ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ ACADÉMIQUE

DE NANTES

ET DU DÉPARTEMENT DE LA LOIRE-INFÉRIEURE

DÉCLARÉE

ÉTABLISSEMENT D'UTILITÉ PUBLIQUE

Par Décret du 27 Décembre 1877.

Volume 5e de la 6e Série.

1884

NANTES,

Mme Vve CAMILLE MELLINET, IMPRIMEUR DE LA SOCIÉTÉ ACADÉMIQUE,

Place du Pilori, 5.

L. MELLINET ET Cie, SUCrs.

ANNALES

DE LA SOCIÉTÉ ACADÉMIQUE

DE NANTES

ANNALES

DE LA

SOCIÉTÉ ACADÉMIQUE

DE NANTES

ET DU DÉPARTEMENT DE LA LOIRE-INFÉRIEURE

DÉCLARÉE

ÉTABLISSEMENT D'UTILITÉ PUBLIQUE

Par Décret du 27 Décembre 1877.

Volume 5e de la 6e Série.

1884

NANTES,

Mme Vve CAMILLE MELLINET, IMPRIMEUR DE LA SOCIÉTÉ ACADÉMIQUE,

Place du Pilori, 5.

L. MELLINET ET Cie, SUCrs.

ALLOCUTION DE M. LAPEYRE

PRÉSIDENT SORTANT.

Messieurs,

Au moment de quitter le fauteuil où m'avaient élevé vos bienveillants suffrages, je ne saurais trop vous remercier de la sympathie constante que j'ai rencontrée auprès de vous pendant l'année de ma présidence.

Cette sympathie m'a été précieuse à plus d'un titre. Elle m'a permis de remplir jusqu'au bout les délicates fonctions qui m'étaient confiées ; elle restera un de mes meilleurs souvenirs ; elle me fait espérer aujourd'hui que vous avez jugé avec indulgence les efforts que j'ai faits pour me rendre digne de l'honneur de diriger vos séances et de parler en votre nom.

Ce n'est pas que notre Société ait fourni cette année toute la somme de travail qu'on est en droit de lui demander ; beaucoup de membres, et des plus autorisés, se sont tenus éloignés de nos réunions, et la haute valeur des communications qui nous ont été faites n'est pas une compensation suffisante à leur petit nombre. Enfin, j'ai le regret de constater, ce qui d'ailleurs n'est pas imputable à la Société académique, la fâcheuse abstention d'un grand nombre de

nos concitoyens, les uns d'un mérite déjà reconnu, les autres donnant, dès le début de leur carrière, les plus grandes espérances, mais qui négligent malheureusement de venir grossir nos rangs. Ce n'est pas, j'en suis sûr, par dédain pour notre compagnie ; c'est par suite de cette indifférence naturelle qui fait le fond du caractère des habitants de notre ville, c'est surtout parce que le culte désintéressé des lettres et des sciences cède trop souvent le pas aux soucis du métier.

Il appartient à la Société académique de réagir contre ces tendances par son exemple et ses encouragements ; c'est là son but et sa raison d'être. Personne plus que notre nouveau Président n'est capable de nous diriger dans cette voie, où il peut avancer hardiment avec l'aide des auxiliaires distingués que vous lui avez associés et avec l'appui de notre Société tout entière.

5 décembre 1883.

ALLOCUTION DE M. Ch. MOREL

NOUVEAU PRÉSIDENT.

Messieurs et chers Collègues,

Si j'osais dire toute ma pensée, je serais porté à qualifier d'excessive votre bienveillance. L'an dernier vous m'en donniez une preuve en me nommant vice-président à la majorité des suffrages ; cette année, cette même bienveillance me poursuit, vous m'élevez, d'une voix unanime, à la présidence de votre Société.

Pareil honneur, assurément, je ne l'avais point rêvé. Revenu à Nantes, après 28 ans d'absence, je songeais dans ma modeste retraite à me créer d'agréables loisirs. Je les cherchais sans les entrevoir. Une voix amie me fit connaître votre Société, m'encouragea, me détermina à frapper à votre porte. Vous eûtes la bonté de me l'ouvrir. Être des vôtres, rester perdu dans le nombre, c'était assez pour moi ; mon ambition n'allait pas au-delà.

Cette année, cependant, vous daignez m'appeler au premier rang. Eh bien ! je l'avoue, je suis profondément touché d'une telle marque d'estime et de bienveillance. Cette expression sur mes lèvres est celle, non d'un compliment de circonstance, mais d'un sentiment vrai dont se doit honorer

celui qui a la mémoire du cœur. Veuillez en agréer l'assurance avec mes sincères remerciements.

Sans doute, Messieurs et chers Collègues, vous comptez sur mon dévouement à la Société académique. Il lui est acquis, vous le savez. C'est mon seul titre, je tiens à le conserver dans les limites du possible.

Mais permettez-moi aussi de compter sur le vôtre, d'y faire appel avec insistance. Efforcez-vous, je vous en prie, d'apporter à notre Société tout votre concours ; travaillez à sa prospérité par le recrutement de membres nouveaux, par une fréquentation plus assidue à ses réunions, par votre participation à ses travaux dans les sections diverses, par la communication de vos études et aussi par la continuation d'une bonne confraternité, agréable et encourageante pour tous.

Peut-être quelques membres admettent-ils trop facilement la pensée de l'indifférence du public à notre égard. Cette indifférence ne me semble ni aussi profonde, ni aussi universelle qu'ils pourraient se l'imaginer. Des entretiens récents m'ont prouvé que nombre de personnes prennent un intérêt réel à l'analyse des ouvrages soumis à nos encouragements, au compte-rendu de nos travaux qui leur donne une idée de nos études si variées et de l'utilité de notre existence.

Vous regretterez avec moi que M. Albert Malherbe n'ait pas mis pour cette année à notre disposition une intelligence et une activité bien connues en acceptant les fonctions de vice-président auxquelles vous l'aviez appelé. Vous allez lui donner un digne remplaçant.

Grâce à son concours dévoué, grâce à celui de notre nouveau Secrétaire général, qui s'est concilié tant de sympathies si bien méritées, grâce aussi à celui de M. Maisonneuve qui nous apporte son savoir et sa bonne volonté, peut-être, suivant mes désirs, pourrai-je continuer l'œuvre de tant

d'honorables présidents, mes prédécesseurs, apporter, à mon tour, une pierre à notre édifice, à une institution qui a pour but de cultiver les lettres, les sciences et les arts, d'en développer le goût et les applications d'une façon permanente et progressive.

Nantes, le 5 décembre 1883.

TANNEGUY DUCHATEL,

OU RÉHABILITATION D'UN BRETON.

TRAVAIL LU EN ASSEMBLÉE GÉNÉRALE

DE LA SOCIÉTÉ ACADÉMIQUE DE LA LOIRE-INFÉRIEURE,

PAR M. LE PASTEUR H. FARGUES,

LE 5 MARS 1884.

MESSIEURS,

Je tiens, avant d'entrer en matière, à vous présenter tout à la fois mes remerciements et mes excuses : mes remerciements, pour l'honneur que vous m'avez fait en m'appelant par un vote unanime à jouir des avantages et des agréments que la Société académique de la Loire-Inférieure procure à ses membres ; mes excuses, pour les prétentions que semble trahir ma prompte participation à vos travaux dans la séance même qui suit celle de ma nomination. Veuillez, Messieurs, ne voir dans cette intervention un peu hâtive qu'un hommage rendu à votre bienveillance qu'il me tardait de proclamer et l'expression du sincère désir que j'éprouve de remplir le moins imparfaitement qu'il me sera possible les obligations que m'impose votre confiance et dont je sens tout le poids.

La question que je viens soumettre à votre jugement vous paraîtra de prime abord, je le crains, de trop mince importance pour qu'elle soit de nature à justifier cette précipitation, surtout si vous la mettez en regard du mémoire si savant et si instructif dont nous venons d'entendre la lecture. Qu'est-ce que Tanneguy Duchâtel? En quoi les exploits de cet ancien conseiller de l'un de nos rois du XVe siècle, dont l'histoire ne nous parle que pour nous le montrer impliqué dans un crime précédé d'un guet-apens, peuvent-ils exciter l'intérêt de nos contemporains et nous donner à nous-mêmes quelques leçons fortifiantes?

Il est probable, Messieurs, que j'aurais, il y a quelques mois, raisonné, moi aussi, de la même manière et tenu exactement le même langage ; et laissez-moi vous faire la confidence des circonstances un peu singulières qui m'ont amené à modifier mes vues sur ce .point et m'ont dicté le sujet que j'aborde.

L'année dernière, un savant allemand qui doit avoir pénétré les arcanes de toutes les sciences puisque des choses assez secondaires l'attirent, écrivait à l'un de nos concitoyens pour s'informer auprès de lui si quelques-unes des bibliothèques publiques de la Bretagne ne cacheraient pas sous la poussière de leurs rayons des documents se rapportant à la lugubre affaire du pont de Montereau. Il prétendait que Tanneguy n'est pas coupable de l'attentat dont il porte la responsabilité devant la postérité et qu'il se faisait fort de le démontrer. Consulté sur l'objet même de la demande, je fus surpris de voir un étranger s'occuper avec tant de soin d'un fait très particulier de notre histoire, et j'estimai que l'honneur de la réhabilitation d'un Français, à supposer qu'elle fût possible, devait revenir à des Français et non pas essentiellement à des Allemands. Ma curiosité et mon intérêt une fois éveillés, je me suis mis à l'œuvre. J'ai feuilleté les vieux chroniqueurs du XVe siècle :

le Religieux de Saint-Denys, Monstrelet, Juvénal des Ursins, le Bourgeois de Paris ; j'ai relu les histoires modernes, surtout celle de M. de Barante. Le champ s'est élargi ; je cherchais à éclaircir un point obscur, important, mais spécial ; je me suis soudainement trouvé en face d'un grand homme qui a été jusqu'ici ignoré ou traîné aux gémonies, bien qu'à une époque de trouble profond, de désorganisation morale et sociale inouïe, il ait fait briller des qualités et des vertus et rendu à la France des services éclatants qui auraient dû le recommander dès le début à l'attention et à la reconnaissance du pays tout entier. Ce n'est pas une tardive oraison funèbre que j'entreprends. C'est un acte de justice et de réparation que j'ai à cœur d'accomplir.

Tanneguy Duchâtel était issu d'une ancienne et illustre maison de Bretagne dont les sentiments français ne s'étaient jamais démentis. Il naquit vers 1369, au moment où la politique inaugurée par Charles V en vue de l'expulsion des Anglais commençait à produire ses fruits. De bonne heure il prit une part active à ces luttes épiques contre les envahisseurs dans lesquelles plusieurs de ses compatriotes bretons, Duguesclin, Clisson et tant d'autres, avaient déjà joué ou jouaient encore un rôle prépondérant. Il s'y fit remarquer par sa hardiesse, ses succès et une sorte d'habileté diplomatique. En 1404, il conçoit le dessein audacieux d'une descente en Angleterre, restée en guerre avec nous, au milieu même de ses querelles intestines. A la tête de 400 chevaliers, il exécute ce téméraire projet, ravage les côtes et revient chargé de butin. Cet heureux coup de main le mit en évidence. Louis d'Orléans, frère de ce pauvre fou couronné qui a nom Charles VI, était alors régent du royaume. Il aimait le courage chevaleresque et les hauts faits d'armes. Il prit Tanneguy à son service. Ce prince, si éclairé et si géné-

reux, si plein de qualités brillantes, mais si dépourvu de vertus, qui aurait pu faire tant de bien à la France et qui lui a fait tant de mal, était un intelligent appréciateur du mérite. Sa cour se composait de tout ce que l'Europe comptait alors de plus distingué dans tous les domaines : savants, artistes, musiciens, peintres, architectes, guerriers. Duchâtel lui plut par sa bravoure, sa loyauté, son esprit si fécond en ressources, non moins que par la sympathie qu'il manifesta pour sa personne et pour sa cause. Il en fit son premier chambellan et lui conserva sa confiance jusqu'à sa mort. On sait de quelle façon tragique périt ce prince infortuné frappé par la hache des sicaires de ce sinistre duc de Bourgogne qui fut quinze ans durant le mauvais génie du royaume. A partir de ce moment, le héros breton nourrit pour Jean-sans-Peur une antipathie bien naturelle et qui n'a pas peu servi à fortifier l'accusation dont il fut plus tard l'objet.

Quoi qu'il en soit, l'assassinat de son protecteur lui occasionna une telle douleur et l'impunité de cet épouvantable forfait lui parut révéler un si violent état de désordre dans les esprits qu'il quitta la France et s'attacha à la personne et à la fortune de l'un des cousins de la victime, ce romanesque duc d'Anjou que les Napolitains avaient invité à reconquérir son trône. Il aida puissamment ce prince au cours de son aventureuse expédition et contribua largement aux succès éphémères qu'il remporta.

A peine de retour dans sa patrie avec la réputation d'être l'un des capitaines les plus vaillants et les plus expérimentés de l'époque, il fut nommé maréchal de Guyenne par le Dauphin Louis, fils aîné de Charles VI, et depuis mort empoisonné. Mais les terribles événements qui s'accomplissaient dans la capitale l'appellent sur ce théâtre agité et sanglant où il jouera à titre de prévôt de Paris un rôle proéminent et sauvera la royauté menacée d'une extermination totale dans sa ligne directe.

On était alors au fort de la guerre civile entre les deux factions des Armagnacs et des Bourguignons. Quand on en lit les affreux détails dans les chroniques du temps, on a l'âme navrée. La France gisait, blessée et expirante, au fond d'un abîme. Un roi fou, une reine déloyale, criminelle et méprisée ; un dauphin de dix-huit ans, paresseux, inutile, lâche et immoral ; point d'administration, point de gouvernement ; partout le laissez faire, le désordre, le pillage ou la ruine. En 1412, les Bourguignons dominaient dans Paris et y commettaient des atrocités dont notre histoire ne fournit aucun autre exemple, pas même aux jours néfastes de la terreur. Jean-sans-Peur, s'appuyant sur la puissante et riche corporation des bouchers, populace d'écorcheurs, de fripiers, de gens des halles, clubistes et jacobins anticipés, avait facilement raison de ses adversaires, aussitôt assommés que découverts. Les excès de ces bandes infernales font rappeler les Armagnacs par tous les hommes de modération. Tanneguy est investi de la charge de prévôt de Paris et devient le vrai chef du parti. Il ne donne pas un instant de relâche à son esprit et déploie une activité infatigable. Prudent et avisé, prompt et énergique, il déjoue plusieurs complots tramés par les Bourguignons, déconcerte et envoie au supplice les chefs d'une conspiration dont la réussite eût amené l'extermination de la branche légitime des Valois. Néanmoins, comme il dispose de peu de troupes et qu'il est débordé de toutes parts, surtout après la désastreuse journée d'Azincourt, si fatale à son parti, il ne peut empêcher les traîtres de se glisser dans le palais et de choisir leurs victimes jusque dans la famille royale. Les deux fils aînés de Charles VI, le dauphin Louis et Jean, son frère, meurent empoisonnés. Il ne restait plus à la France qu'un seul descendant de ses rois, âgé de quinze ans à peine, le futur Charles VII, quand une poignée de citoyens obscurs, poussés à bout par la tyrannie

du connétable d'Armagnac, livrent, pendant la nuit, la capitale au sire de l'Isle Adam, capitaine bourguignon, et à ses huit cents hommes d'armes. La populace se groupe autour d'eux, et tous ensemble, étrangers et citoyens soldats de Paris, se ruent sur l'hôtel de Saint-Pol pour s'emparer de la personne du souverain. Averti du danger par les cris de victoire des conjurés, le prévôt accourt, et avec l'esprit de décision qui le caractérise, il saisit le jeune dauphin, enroule une couverture autour de son corps, et l'emporte à la Bastille où un grand nombre de ses partisans viennent le rejoindre. La révolution bourguignonne triomphe et frappe autour d'elle de terribles coups. Duchâtel est destitué de ses fonctions et remplacé par un affidé de Jean-sans-Peur. Toutefois, il ne perd pas courage et, au douzième jour de sa captivité, soupçonnant que ses ennemis sont peu nombreux dans Paris, il sort de la Bastille à la tête de seize cents hommes et se lance dans la rue Saint-Antoine en criant : *Vive le roi, le Dauphin et le comte d'Armagnac.* Hélas ! celui-ci était alors enfermé dans la tour du Châtelet d'où il ne devait sortir que pour être mis en pièces par la populace.

Tout le poids des opérations et l'avenir même de la royauté reposent sur l'ancien prévôt. Sa petite troupe fut repoussée, enveloppée et contrainte de rentrer dans la Bastille après avoir perdu le quart de ses gens. Comprenant qu'il ne pourrait s'y défendre longtemps, Tanneguy en sortit secrètement le soir même et entraîna à sa suite le dauphin qu'il parvint à mettre en sûreté à Melun. Son départ est le signal des plus effroyables massacres. Les prisonniers du Châtelet sont précipités du haut des tours et des fenêtres et reçus sur la pointe de bâtons ferrés et de piques et achevés avec une férocité satanique avec la complicité directe des chefs bourguignons. 4,000 victimes sont égorgées. Jean-sans-Peur accepte en frémissant la main du bourreau Capeluche qui

affecte de l'appeler *son bon frère*. La guerre civile se propage avec la rapidité de la flamme et étale partout ses horreurs. Les Anglais s'emparent de la Normandie. L'héroïque cité de Rouen succombe. La famine se fait cruellement sentir. Pour que rien ne manque à ces scènes de désolation, la peste exerce elle aussi ses ravages. Les deux partis éprouvent le besoin de mettre un terme à leurs luttes fratricides et d'apporter quelques soulagements aux maux dont souffre le pays. Toujours prompt et généreux, Tanneguy prend l'initiative d'une démarche auprès du duc de Bourgogne en vue d'une réconciliation. Rien n'autorise à suspecter la sincérité de ses sentiments. Le succès couronne ses efforts. Par le traité de Pouilly, les chefs des deux factions rivales se prêtent, l'un à l'autre, serment de sacrifier leurs haines mutuelles et leurs griefs réciproques au salut du royaume.

Ce n'est pas qu'il faille attacher une grande importance à ces actes, si graves et si solennels en eux-mêmes. Jean-sans-Peur n'avait-il pas communié fort dévotement avec son beau cousin d'Orléans trois jours avant de le faire égorger? Mais, en 1419, la situation s'était sensiblement aggravée, et l'état du pays, les circonstances presque désespérées où l'on se trouve non moins que l'intérêt le plus évident des deux partis, commandent absolument la cessation des hostilités et le rétablissement de la concorde. On ne saurait admettre que Duchâtel, avec son grand bon sens, son patriotisme, avec l'esprit de franchise et de candeur que ses contemporains lui reconnaissent, ait nourri une arrière-pensée qui aurait fait de lui une sorte de monstre. Il avait alors 50 ans, et si vif qu'eût pu être chez lui en d'autres temps le désir de la vengeance, les emportements de la passion avaient dû céder devant la réflexion et l'expérience, aussi bien que devant la perspective d'un crime deux fois odieux qui ne pouvait que

répugner à sa nature et entraîner pour sa personne et pour sa cause les plus désastreux effets.

Il s'agissait d'exécuter les clauses du traité de Pouilly. Tanneguy s'y emploie avec ardeur. Les Anglais dévastent le royaume et commandent presque partout en maîtres. Nul ne souffre plus que lui de leur insolence : son rêve, c'est qu'Armagnacs et Bourguignons, redevenus bons Français, se liguent contre l'ennemi commun. Il presse le Dauphin qui, sur ses instances, se rend à Montereau et y reste dix-huit jours à attendre le duc, en dépit des dangers que lui fait courir la peste qui sévit avec fureur autour de lui. Jean-sans-Peur n'était pas sans inquiétudes ; d'anciens et cruels souvenirs pouvaient bien les inspirer. Mais enfin, vaincu par les prières de la dame de Giac qui a sur lui un grand empire, et rassuré par les protestations de Duchâtel, son ancien adversaire et ennemi de Paris, qu'il avait vu de près et dont il estimait le caractère, Jean-sans-Peur, dis-je, se rapprocha lentement de Montereau. Il chevauchait joyeusement, il taxait de puériles les craintes de ses amis, et, à peine arrivé, il prit possession, à la tête de ses troupes, du château qu'on lui abandonnait sur la rive gauche de la Seine, comme gage de sûreté. Le château était séparé de la ville par un pont sur lequel l'entrevue devait avoir lieu à huis-clos et où tout avait été disposé en conséquence. Un pavillon en charpente se dressait au milieu du pont ; c'était le lieu précis où les deux princes avaient convenu de se rencontrer. On aboutissait des deux côtés à ce point central par des couloirs obliques précédés d'un pont levis.

Jusque-là les récits des historiens contemporains présentent entre eux peu de divergence. Quant à l'événement lui-même, le désaccord est complet. Les religieux de *Saint-Denys* et *Monstrelet,* écrivains bourguignons très décidés, affirment nettement la préméditation et l'assassinat, le dernier disant en

tout autant de termes que Tanneguy « férit le duc d'une petite hache qu'il tenait en main, » le premier se bornant à déclarer, sans désigner nominativement personne, que les perfides chevaliers qui escortaient le Dauphin le frappèrent sur un signe de celui-ci.

Presque tous les historiens modernes, y compris M. de Barante, adoptent cette version et font de Duchâtel un hypocrite et un meurtrier. Seuls, au milieu du siècle dernier, Voltaire et Saint-Foy, écrivain fécond mais sans grande autorité, innocentent l'ex-prévôt et attribuent la mort de Jean-sans-Peur à sa propre imprudence, se rangeant ainsi à l'opinion de Juvénal des Ursins que nous allons résumer et apprécier.

Les deux chefs, accompagnés chacun de dix seigneurs, se présentent à l'endroit désigné, le premier arrivant du côté de la ville, le second du côté du château et précédé de Tanneguy Duchâtel, de François de Grignaux et du vicomte de Narbonne qui lui servent d'escorte d'honneur. De part et d'autre l'on met des gardes aux *huis* par lesquels on est entré. Le Dauphin parla le premier au duc, lui rappela ses engagements, ajoutant qu'ils devaient aviser aux moyens de résister aux Anglais. Celui-ci répondit qu'on ne pouvait rien faire sans le roi et qu'il fallait l'envoyer quérir. La réserve était puérile, étant donné l'état mental du pauvre malade. Le jeune prince répliqua très doucement qu'il irait vers son père quand bon lui semblerait et non à la volonté du duc et que Charles VI approuverait ce qu'eux deux feraient de concert : parole qui n'était peut-être pas de tous points fort courtoise, mais qui n'avait rien de provocateur. Quelques autres propos furent échangés. Lors, s'approcha le seigneur de Noailles, du parti bourguignon, et dit au Dauphin : « Monseigneur, vous viendrez à présent à votre père » et voulut mettre la main gauche sur lui, et de l'autre tira son épée à moitié. C'est

toujours Juvénal des Ursins qui parle. Aussitôt messire Tanneguy croyant que la vie de son maître était menacée, le prit entre ses bras — il était coutumier du fait — et le mit hors de l'huis de l'entrée du parc. Il fut à peine parti qu'il y en eut qui frappèrent sur le duc de Bourgogne et sur le sire de Noailles et « allèrent tous deux de vie à trépas, et ceux du château, c'est-à-dire les Bourguignons, ne s'en émurent pas croyant que c'était le Dauphin que l'on avait tué. » Ils avaient donc ouï-dire que l'on songeait à se défaire de ce dernier.

Où est la vérité dans ces assertions contradictoires? Nous allons essayer de la démêler.

Observons d'abord que l'entrevue ayant été secrète, il n'y a eu que les vingt personnes présentes qui aient pu savoir de quelle manière les choses s'étaient passées; c'est donc uniquement sur le récit des unes et des autres que les historiens, quels qu'ils soient, ont à leur tour construit leur narration. S'il y a quelque part un foyer d'où doive jaillir la lumière, c'est à coup sûr de leurs dépositions.

Le fils de la victime, Philippe-le-Bon, procéda sans retard à une longue et minutieuse enquête. Mais, malgré tous ses soins, il n'y eut que quatre chevaliers sur neuf cités qui comparurent devant le bailli de Dijon.

Le premier, Jean Séguinat, secrétaire et conseiller privé de Jean-sans-Peur, prétendit qu'un grand homme brun qui tenait une épée nue et taillante frappa son maître sur la tête et lui coupa aussi le bras. D'après lui et contrairement à l'assertion de Monstrelet, Tanneguy ne prit pas l'initiative des coups portés; ce ne fut qu'après que le duc eût été grièvement blessé qu'il lui asséna un autre coup qui le renversa. Puis un homme s'agenouilla et lui plongea son épée dans le cœur; ses partisans furent faits prisonniers; un seul

s'échappa. (Il est très surprenant qu'ils n'aient pas essayé de se défendre, étant à peu près aussi nombreux et aussi bien armés que leurs adversaires.)

Guillaume de Vienne, seigneur de Saint-Georges, grand chambellan du duc et qui touchait 3,000 livres, interrogé en second lieu, prétendit qu'étant malade, il s'était retiré dans un coin pour vomir, où se trouvant, il entendit crier à haute voix: Tuez, tuez. Et aussitôt se retournant il vit beaucoup de gens armés dans les barrières. Lors, Tanneguy le prit et le mena hors desdites barrières et le remit entre les mains du seigneur de Guitre. Ce témoin ignore qui a tué son maître; il est toutefois très extraordinaire que Duchâtel ait pu songer à cet étranger s'il était occupé à sa sinistre besogne.

Antoine de Vergé, questionné après les deux premiers, assura que les cris étaient bien parvenus à ses oreilles, mais qu'il ne put apercevoir les visages des assassins, la chose ayant été promptement faite.

Enfin, Guy de Pontailler est le seul qui déclare nettement et sans ambages, qu'il a vu Tanneguy asséner un coup de sa hache d'armes sur la tête de Jean-sans-Peur. Mais il fut contredit par Charles de Bourbon, comte de Clermont, l'un des dix, gendre du duc, qui, après avoir suivi la bannière de Bourgogne, se prononça formellement en faveur du Dauphin et lui resta toujours fidèle. Il soutint à Philippe-le-Bon que son père avait été seul la cause de son malheur. Or, il est difficile d'admettre, malgré les mœurs violentes de l'époque, que ce prince ait pu être dénué à ce point de sens moral que de se rallier à la cause du meurtrier de son beau-père, surtout si le crime s'était accompli sous ses yeux. Quel avantage avait-il à donner raison aux bourreaux contre la victime, quand cette victime lui tenait de si près?

Ainsi l'accusation repose sur un fondement bien fragile, à savoir, le témoignage de deux intimes amis du duc qui ne s'accordent pas dans leurs dépositions.

Deux autres ont bien entendu des cris, mais ils n'ont rien distingué; les quatre suivants se taisent et le neuvième proteste énergiquement et se range du côté de l'adversaire. Même, en supposant que les accusés n'eussent essayé aucune défense, en bonne justice serait-il possible de les condamner? Dira-t-on que les deux accusateurs sont dignes de foi? Mais les dix seigneurs qui se trouvaient à côté du Dauphin étaient aussi croyables que les autres, et ils racontent la chose tout autrement. Trois d'entre eux, messire Robert de Loire, messire Bataille et le vicomte de Narbonne, assument la responsabilité du meurtre, si meurtre il y a, et en déchargent Tanneguy ; et quand on leur demande la raison de leur conduite, ils répondent qu'en leur âme et conscience ils ont vu que le duc s'approchait du Dauphin avec des airs menaçants, ainsi que le sire de Noailles, tirant à moitié l'un et l'autre leur épée, et que leur devoir leur a dicté l'attitude qu'ils ont prise.

Quant au principal inculpé, celui qui a porté jusqu'ici devant la postérité tout le poids du crime, il affirma de la manière la plus solennelle, et fit assurer au fils du mort, comme prud'homme et chevalier, qu'il n'avait point fait un tel coup et n'avait jamais donné son consentement à la perpétration du forfait; et que s'il y avait des gentilshommes qui voulussent le contredire, il était tout prêt à s'en défendre et à les combattre l'un après l'autre. Nul n'osa relever le gant. Il ne varia jamais dans ses dénégations, et tandis que Jean-sans-Peur lui-même, pressé par le remords, avait fini par confesser, quinze ans auparavant, que le Diable l'avait tenté et que c'était lui qui avait fait massacrer son cousin d'Orléans, Duchâtel, qui ne s'était jamais souillé par aucune

félonie, conserva toujours le calme et la tranquillité de sa conscience.

Pourquoi aurait-il nié une complicité qui lui était si facile d'expliquer et de faire absoudre en alléguant une légitime défense ? Ne risquait-il pas d'être désavoué même par les témoins de son parti ? Et qu'aurait pensé de lui le Dauphin s'il l'avait entendu repousser obstinément toute participation à un acte auquel il aurait su qu'il s'était associé ? Aurait-il pu continuer à lui témoigner, comme il le fit, une confiance aussi complète et une estime aussi absolue ?

Or, bien loin d'hésiter ou d'avouer, le Dauphin écrit une lettre circulaire dans laquelle il dit : « qu'ayant amicalement représenté au duc qu'il n'avait pas fait la guerre aux Anglais, ni évacué les places comme il l'avait promis, celui-ci lui avait répondu plusieurs outrageuses paroles et avait tiré son épée pour le vilainer en sa personne et s'en rendre maître ; mais que par la grâce de Dieu et l'aide de ses loyaux serviteurs, il avait été préservé de ce danger et que son cousin de Bourgogne avait été tué sur place. »

On se demande d'ailleurs en quoi un tel crime pouvait servir la cause de la royauté et celle de la France. Tanneguy aurait-il cédé à l'inspiration d'une ancienne haine ? Mais un homme tel que lui, réfléchi et calculateur, aurait réprimé un tel sentiment, avec la conviction que s'il s'y laissait aller, il atteindrait un but manifestement contraire à son dessein et fortifierait le parti de l'adversaire, bien loin de l'affaiblir. Que l'on songe à ce qu'implique et à ce qu'entraîne une telle supposition. Quoi ! Duchâtel et ceux qui composaient l'entourage du jeune prince auraient résolu de venger la mort du duc d'Orléans, et pour réussir dans leur coupable projet, ils auraient promis et juré solennellement toute sécurité au duc de Bourgogne afin de le faire tomber dans

le piège qu'ils lui tendaient ! Ils ne se seraient point souciés de se rendre exécrables à toute la terre par cette trahison ; ils n'auraient point balancé à compromettre le Dauphin auquel leur fortune était alors liée, à risquer sa destinée et même sa vie ! On ne peut pas soupçonner d'une telle imprévoyance, d'un tel manque d'empire sur soi-même et d'une telle déloyauté un homme aussi expérimenté, aussi prudent, aussi généreux et dont le passé avait été exempt jusque-là de tout reproche.

Il nous paraît ressortir avec évidence des témoignages que nous venons de produire et des considérations auxquelles nous nous sommes arrêtés, que le Dauphin et son plus intelligent conseiller n'ont pas préparé, n'ont pas commis et ne pouvaient vouloir commettre le meurtre de Jean-sans-Peur. Celui-ci est tombé victime de sa précipitation, de son caractère fougueux, qui ont pu faire croire sincèrement à un moment donné à des adversaires défiants et inquiets qu'il en voulait aux jours du futur souverain de la France, et les ont armés pour sa défense. Dans tous les cas, rien ne prouve la culpabilité du héros breton, tandis qu'une foule de vraisemblances, d'affirmations et de faits proclament son innocence. On ne s'explique vraiment la prévention persistante de l'histoire à son sujet, que par le souvenir de la forte impression que produisit en 1419 cette mort tragique, par les désastreuses conséquences politiques qu'elle engendra et par l'intervention passionnée des historiens bourguignons dont les écrits portaient la trace très nette de l'irritation et de la partialité.

Quoi qu'il en soit, Duchâtel partagea la disgrâce du Dauphin, quand celui-ci eût été déshérité par son père, et fit voir bien clairement qu'il était attaché à sa personne encore plus qu'à sa fortune. Ce prince, en arrivant au trône, récompensa la fidélité de son dévoué serviteur en l'élevant aux plus hauts

emplois. Il lui témoigna publiquement une telle affection et le combla de tant d'honneurs que la jalousie des courtisans en fut excitée. Le connétable de Richemont, obéissant à un mouvement indigne de sa grande âme, exigea opiniâtrément son renvoi. Charles VII résista et refusa absolument de se débarrasser d'un homme qui lui avait deux fois sauvé la vie et dont il appréciait hautement le caractère et la valeur. Mais ce noble cœur, sentant que son éloignement était nécessaire au bien de l'Etat, se déclara résolu à se retirer en Provence et rien ne put le retenir. Cet acte l'honore et nous fournit un argument de plus en faveur de sa non culpabilité.

Le roi le nomma sénéchal de Beaucaire, puis grand sénéchal de Provence, et enfin ambassadeur à Rome. Il mourut à un âge très avancé.

Il m'a semblé, Messieurs, qu'il valait la peine de dégager des ombres qui l'enveloppaient l'un des plus vaillants capitaines d'un siècle qui en compta de si fameux et dont beaucoup ont été plus en vue tout en ayant rendu moins de services. J'ai cru aussi qu'il importait, dans l'intérêt de la vérité et de la justice, dès que j'ai été convaincu qu'une erreur avait été commise, de laver la mémoire de Duchâtel d'une tache de sang qui n'aurait jamais dû la souiller. Ne disons pas, Messieurs, qu'un crime de plus ou de moins ne tire guère à conséquence. Voyez où nous mènerait ce beau raisonnement appliqué à notre conduite de tous les jours. De même que nous ressentons une joie réelle, quand nous évitons une faute, ne serait-ce qu'une seule, ou que nous la réparons noblement ; de même, toutes les fois que sur le cadre souvent si sombre de l'histoire nous pouvons effacer une tache noire et la remplacer par un rayon de lumière, il doit en résulter pour nous une satisfaction profonde comme d'un nouveau triomphe remporté sur le mal ; et

dans la question qui vient de nous occuper, y aurait-il quelque présomption à conclure que nous pouvons envoyer à travers les siècles un témoignage d'admiration et d'estime à un homme auquel nous éprouvons un besoin d'autant plus impérieux de rendre son auréole de gloire et d'honneur qu'il a été plus injustement et plus longtemps flétri par le verdict heureusement réformable de l'histoire ?

LA LUNE DE MIEL.

—

IDYLLE.

—

Aux jours du gai printemps nous voici revenus.
Les oiseaux voyageurs qui se sont souvenus
De ces lieux et du nid bâti par leurs ancêtres,
Voltigent en chantant autour de nos fenêtres.
Vois l'éclat des vergers, les splendeurs des moissons,
La verdure des bois et les fleurs des buissons :
Tout brille, tout sourit, tout prend un air de fête !
Et tu restes rêveur ! Et ta lyre est muette !
Dis-moi, mon doux ami, n'es-tu plus transporté
Par l'inspiration vers son ciel enchanté ?
Dans tes sens énervés, l'indolente mollesse
Aurait-elle glacé le sang de ta jeunesse ?

— La Muse m'est fidèle, et je l'aime toujours ;
Elle a des chants encor pour bercer mes amours ;
Son sourire m'enivre, et dans ces lieux modestes
Elle embellit mes nuits de visions célestes.
Mais ne le sais-tu pas ? Ma joie est d'écouter
Les chants qu'elle improvise, et non pas de chanter.

— Mon doux ami, s'il reste encore dans ton âme
Quelque trace des chants de la divine femme,
N'en puis-je savourer l'écho, même affaibli ?
La Muse aime le jour et redoute l'oubli.
Au nom de notre amour, descends donc en toi-même ;
Aux rêves de tes nuits, fais un appel suprême,
Evoque en les chantant tes derniers souvenirs.

— S'il est en mon pouvoir de combler tes désirs,
Compte sur ma promesse, et puis il te souvienne
Que de ta volonté, je veux faire la mienne ;
Mais la Muse parfois se dérobe, et je puis
Me tromper de chemin alors que je la suis.
Ecoute : Elle me dit que ma compagne est belle ;
Que le premier bonheur, c'est de vivre près d'elle,
Et d'être, loin du bruit, aux heures de loisirs,
De moitié dans ses jeux, ses rêves, ses plaisirs ;
Elle me dit que j'aime à voir ses lèvres roses
Sourire au doux récit de gracieuses choses ;
Que sa voix est touchante ; et que je suis toujours
Heureux d'accompagner ses pas, dans les beaux jours,
Sur la falaise, au bruit des vagues agitées ;
De sentir le doux poids de son bras aux montées
Du sentier, et de voir s'arrêter doucement
Sur mes yeux éblouis, son visage charmant.

— O mon flatteur chéri ! Dis-moi la Muse est-elle
De tes vrais sentiments l'interprète fidèle ?

— Le récit que me fait la Muse, ô ma beauté !
Est, comme notre amour, plein de sincérité ;
C'est moi, quoique le ciel daigne m'être propice,
Qui suis le traducteur inhabile et novice.

La nuit dernière encor, ses chants me rappelaient
Comment, aux bords des flots, nos beaux jours s'écoulaient
Au bruit du vent léger et de l'onde plaintive.
Ravi, je l'écoutais. Vois-tu, près de la rive,
Le val qui, d'un côté, s'élève doucement,
Couvert d'agrestes fleurs, vers le bleu firmament,
Et domine au midi les vagues indomptées ?
Vois-tu les trois ormeaux, aux branches tourmentées,
Qui sur nous étendaient leur ombrage béni
Aux jours où le soleil embrâsait l'infini ?

— Si je les vois, ami ! Les flancs de la colline
Protègent le vallon de la brise marine,
Et le tamaris vert aux flexibles rameaux
Couronne ses sommets ; les antiques ormeaux,
Pour avoir défié l'orage et la nature,
Ont perdu d'un côté leur longue chevelure :
C'est là que nous allions nous asseoir bien souvent,
Côte à côte, abrités du soleil et du vent,
Avec deux compagnons de notre doux voyage,
Un livre harmonieux et mon fidèle ouvrage.
Du livre quelquefois tu lisais un feuillet,
Ou deux, ou plus, selon que l'œuvre nous plaisait :
Mais au concert des flots qui caressaient la grève,
Bientôt nous négligions le livre pour un rêve :
Alors je ne sais plus de quels charmes puissants
Etaient enveloppés notre esprit et nos sens,
Qui n'appartenaient plus à ce coin de la terre !

— Eh bien, c'est dans ce val sauvage et solitaire,
A deux pas des rochers dentelés et noircis
Par les ans et les flots, que nous étions assis ;
Assise près de nous, la Muse au doux langage

Souriait aux splendeurs d'une nuit sans nuage,
Et chantait à mi-voix un hymne à notre amour ;
Le nocturne flambeau qui de l'astre du jour
Reçoit, ainsi que nous, la vie et la lumière,
Se dégageait des flots dans sa beauté première,
S'élevait dans le ciel, calme, majestueux,
En couvrant l'Océan de longs rayons de feux,
Et d'un étrange attrait paraît le paysage ;
Le reflet de ces feux éclairait ton visage
Qui, dans sa transparente et sereine beauté,
Exprimait la candeur et la félicité ;
Une brise encor tiède et toute parfumée
Dans tes cheveux flottants jouait, ma bien aimée,
Caressait nos deux fronts, sur le flot inclément,
A peine soulevé, glissait légèrement,
Puis touchant sans effort sa harpe harmonieuse,
Accompagnait la belle et divine chanteuse ;
Et l'Esprit de la nuit planait, comme un ami,
Sur l'Océan muet, sur le monde endormi !

— Coïncidence étrange et merveilleuse ! Un rêve
Pareil au tien, à l'heure où l'étoile se lève,
M'avait, à tes côtés, conduite aux mêmes lieux ;
Tu souriais, et moi, de la beauté des cieux
Et du charme du soir profondément éprise,
J'écoutais les chansons qu'improvisait la brise,
Dont la cadence vive et lente, tour à tour,
Inspirait et berçait les échos d'alentour.

— As-tu le souvenir de ces beaux chants ?
— Peut-être.
— Veux-tu les rappeler ?
— Oui.
— Chante, ô mon doux être.

Le bonheur a toujours aimé
L'âme caressante et sincère ;
A l'esprit volage il préfère
Un cœur que l'amour a charmé ;
L'ami constant, l'amant fidèle
Trouvent un abri sous son aile.

Le mortel dont il prend la main,
Qu'il accueille par un sourire,
Sans peine se laisse conduire
Dans son plaisant et beau chemin ;
Avec lui, la terre est charmante,
L'air parfumé, la mer clémente.

Pour vous, que séduisent toujours
Les splendeurs des nuits étoilées,
Qui, dans les riantes vallées
Rêvez des cieux et des amours,
Le mystère des destinées
Vous garde de belles années.

Ces chants que je traduis n'ont pas l'ambition,
Mon ami, de prétendre à la perfection
Des vers harmonieux et doux qui m'ont bercée :
Mais ils en sont l'image, ils en ont la pensée.

— Chère âme ! pour les biens dont nous sommes comblés,
Que la source des flots et le germe des blés
Soient bénis ! Soient bénis les rêves pleins de joie
Que la nuit élabore et, de loin, nous envoie,
Comme pour attester, connaissant nos desseins,
Qu'une même pensée habite nos deux seins !
Ils sont bénis aussi, ceux dont le cœur candide

Ne se laisse pas prendre aux plaisirs des puissants,
Et dont les jours sont purs comme un ruisseau limpide
Qui voit l'enfant sourire à ses charmes naissants !
Ne murmurant jamais contre la destinée,
Ils passent dans la vie en se donnant la main,
Et s'endorment le soir, contents de la journée,
En formant des projets pour un doux lendemain !

E. ORIEUX.

VELLÉDA.

—

Voici les lieux plaisants où je l'ai promenée
Naguères, au déclin d'une belle journée;
C'était au temps des fruits, quand le plus doux des mois
Dore, empourpre et brunit le feuillage des bois.
Sur son lit sablonneux, la Moine sinueuse
Déployait près de nous son onde paresseuse
Que dans leur vol léger de familiers pinsons
Ridaient en se jouant; les agrestes buissons,
Les chênes chevelus, les arbustes sauvages
Dessinaient sur ses bords de riants paysages;
Les prés ensoleillés étaient déjà couverts,
Grâce au regain naissant, de brillants tapis verts.

Sous les arceaux d'un bois qui longe la rivière,
Où l'épineux ajonc et la frêle fougère
Embarrassent les pas, nous suivions lentement
Un sentier ignoré, mais plein d'ombre et charmant.
Tout entière au bonheur de vivre à la campagne,
Un jour de liberté, loin du bruit, ma compagne
Avait pour les récits des goûts qui lui faisaient
Dédaigner les ébats où d'autres se plaisaient;
Elle avait pris mon bras; nos discours, nos pensées
S'inspiraient de ces lieux et des choses passées,
Et lorsque le sujet flattait son sentiment

Elle appuyait sa main sur ma main doucement,
En arrêtant sur moi ce gracieux sourire
Qu'une image est toujours impuissante à décrire ;
Pour moi, j'étais heureux de sa sérénité,
Dans ce désert, au sein des bois, à mon côté.

En butinant les fleurs des beaux livres qu'elle aime,
Nous venions d'aborder le sujet d'un poème
Où du Gaulois soumis à Rome vieillissant,
L'auteur dépeint les mœurs en les embellissant,
Lorsque, sans achever la phrase commencée,
Légère comme un faon elle s'est élancée,
En courant d'un pas sûr, vers un angle du bois
Où s'élève un rocher de granit ; je la vois
Mesurer du regard cette imposante masse
De pierre, qu'un bosquet de grands chênes embrasse,
Et dont un lierre épais tapisse le contour ;
Puis elle disparaît pour en faire le tour

Je m'étais arrêté sous les branches d'un hêtre,
Et de là m'attendais à la voir reparaître
A l'autre flanc du mont, lorsqu'un accent joyeux
Parti de son sommet, me fit lever les yeux.
C'est elle ! Les dangers de la rude montée,
La hauteur du plateau ne l'ont point arrêtée ;
Elle a gravi sans aide, et je ne sais comment,
Les degrés anguleux du sombre monument ;
De ce fier piédestal dressé par la nature,
Elle déroule au vent sa blonde chevelure
Qui couvre en un instant ses épaules, son sein.
Je cherche à deviner son bizarre dessein,
Quand d'un chêne chargé d'une forêt de branches,
Mon espiègle s'approche, et puis de ses mains blanches

Les saisit, les attire, y cueille une moisson
De rameaux, en chantant tout bas une chanson;
Du feuillage jauni par la naissante automne,
Elle tresse d'abord une large couronne,
Dont elle orne son front; ses soyeux vêtements
Sont bientôt parsemés des légers ornements
Qu'elle vient d'enlever aux branches du vieux chêne,
Pour former autour d'elle une ondoyante chaîne
De gracieux festons dont la simplicité
Ne manque pas de charme. Enfin de mon côté
Elle se tourne, digne, imposante, aussi belle
Qu'une nymphe des bois dans sa robe nouvelle.
Un gai soleil du soir alors se dégageant
Des feuilles aux tons d'or, d'émeraude et d'argent,
Illumina l'espace où le géant de pierre
Se dresse, et couronna d'un cercle de lumière
L'adorable lutin que mon œil ébloui
Prit pour une beauté d'un monde évanoui.
Sous ces tièdes rayons du ciel, la jeune fille
S'armant d'un rameau vert en forme de faucille,
S'avança jusqu'au bord du dolmen, et sa voix
Alla charmer l'écho des vergers et des bois.

Je suis Velléda, la prêtresse,
A qui la suprême Sagesse
Révéla le divin savoir;
Quand je promis de rester pure,
Elle fit signe à la Nature
D'être fidèle à mon pouvoir.

A mon gré, je vole, je plane,
La nuit, dans l'éther diaphane
D'où j'aime à contempler les cieux;

De la nue où j'étais assise,
L'aile légère de la brise
Vient de me conduire en ces lieux.

Ainsi partout où je commande,
Si loin que mon pouvoir s'étende,
Tout reconnaît ma volonté.
Et cependant à chaque aurore,
Je sens que quelque chose encore
Echappe à ma félicité.

Rivage austère où je suis née,
O mer immense, condamnée
Par le ciel à gémir toujours!
Chère demeure de mes pères,
Jardins en fleurs, champs solitaires,
Vous fûtes mes seules amours!

J'entrevois, là-bas, les images
De nos falaises, de nos plages
Où le flot d'argent vient mourir;
J'entends aussi le doux murmure
De la brise, dans la ramure
Des bois où j'aimais à courir.

Là-bas, le flot amoureux baise
Les pieds luisants de ma falaise
Que fréquente un esprit follet;
Des bouquets de pins et de chênes
Couvrent ses crêtes toutes pleines
D'œillets, de thym, de serpolet.

Les derniers feux d'un ciel limpide
Embrasent l'Océan sans ride
Et parent le couchant vermeil :
Ce soir, des lieux où s'est bercée
Si souvent ma jeune pensée
Je veux admirer le soleil !

E. ORIEUX.

LES BIOGRAPHIES VENDÉENNES [1]

DE M. LE Dr C. MERLAND.

COMPTE RENDU

PAR M. JOSEPH ROUSSE.

MESSIEURS,

Par le retentissement qu'ont eu dans le monde sa gloire et ses malheurs pendant la Révolution française, la Vendée, dont le territoire forme à peine le tiers d'une province, s'est fait une individualité historique ; mais il est singulier que les chefs célèbres de ses populations soulevées pour défendre leur liberté religieuse n'étaient point nés sur le sol vendéen. Aussi ne figurent-ils pas parmi les hommes dont M. Merland a écrit l'histoire.

C'est un monument vraiment durable que ces cinq volumes de *Biographies vendéennes*. L'abondance des documents, l'élévation des pensées, l'impartialité des jugements, la clarté du style donnent à cette œuvre une rare valeur, et la Société

(1) 5 volumes. — Vincent Forest et Emile Grimaud, éditeurs. — Nantes, 1883.

académique de Nantes, pour qui plusieurs de ces études ont été écrites, doit être fière de voir un de ses membres produire un travail d'une telle importance.

Afin de faciliter les recherches, M. Merland a classé ses biographies par ordre alphabétique. Je crois qu'il a eu raison ; pourtant dans ce compte-rendu, voulant faire passer rapidement devant vous les principaux personnages qu'il a peints, je suivrai le plus souvent l'ordre des temps. Ces personnages, au nombre de quarante-cinq, n'ont pas tous laissé dans l'histoire un éclatant souvenir ; mais leurs vies, que M. Merland a pénétrées dans les détails, sont toujours intéressantes ou instructives parce qu'elles font connaître les milieux où elles se sont écoulées, l'auteur ayant tracé à leur occasion de larges tableaux historiques.

On pourra se faire une idée de la variété des figures que M. Merland présente aux lecteurs quand on saura que parmi elles se trouvent des savants comme François Viète, l'inventeur de l'algèbre, des poètes comme Nicolas Rapin, l'un des auteurs de la Satire Ménippée, aussi habile administrateur et vaillant soldat que rimeur plein de verve, des hommes politiques comme le cardinal La Balue et La Réveillère-Lépeaux, des magistrats comme Barnabé Brisson, président du Parlement de Paris sous la Ligue, des hommes de guerre, des fondateurs d'ordres religieux, des femmes éminentes par l'énergie du caractère ou par la science et la hauteur des sentiments.

M. Merland n'a retracé la vie d'aucun artiste vendéen. Je ne connais pas assez l'histoire de la Vendée pour dire s'il aurait pu en mettre sous nos yeux (puisqu'il ne parle que des morts), mais je sais que si son pays natal a été pauvre d'artistes dans le passé, le présent lui apporte bien des compensations. Ceux qui parleront désormais des Vendéens célèbres, pourront étudier avec fruit la vie de peintres, de

graveurs, de sculpteurs et d'architectes contemporains à la tête desquels brilleront les noms illustres d'Octave de Rochebrune et de Paul Baudry.

Dans l'ordre chronologique, le premier personnage dessiné par M. Merland est Leudaste, comte de Tours. Malgré ses vices et sa bassesse, ce familier de Chilpéric et de Frédégonde, intrigant et audacieux, méritait une place dans cette galerie. Sa lutte contre le grand évêque historien Grégoire de Tours nous initie à l'organisation sociale de son temps, et, ainsi que le fait observer M. Merland après Augustin Thierry, sa vie « nous apprend qu'au VI[e] siècle le fils d'un serf pouvait » arriver aux plus hautes dignités de l'Etat, et qu'une fois » affranchi aucune carrière ne lui était fermée. »

Pierre Bersuire est une figure beaucoup plus sympathique. Après avoir passé une partie de sa jeunesse dans l'abbaye de Maillezais, il suivit le cardinal Pierre Després à Avignon, alors séjour du pape Jean XXII, et s'y lia d'une étroite amitié avec Pétrarque, qui en parle très élogieusement dans ses lettres. Erudit, mais sans critique, il fut, malgré ses vertus, victime de l'intolérance des inquisiteurs et jeté en prison. Quand il en sortit, le roi Jean-le-Bon le prit pour secrétaire en lui ordonnant de traduire Tite-Live. C'est probablement à l'un de ses ouvrages que La Fontaine a emprunté le sujet de deux fables: *l'Ane et le petit Chien* et *les Femmes et le Secret*. Il s'était retiré à Paris dans l'abbaye de Saint-Eloi, lorsqu'éclatèrent les troubles où Etienne Marcel joua un si grand rôle. L'église de son abbaye fut témoin des scènes les plus tumultueuses. Après le retour de Jean-le-Bon d'Angleterre, Pétrarque vint, au nom de Galéas Visconti, duc de Milan, complimenter ce prince et lui offrir l'anneau qu'il avait perdu à la bataille de Poitiers. Il fut heureux de retrouver à Paris son vieil ami Bersuire, et tous deux passèrent de longues heures à philosopher et à se

rappeler leur jeunesse. Quand ils se séparèrent, la mort n'était pas loin d'eux ; elle frappa le savant vendéen avant le poète.

Il serait fastidieux, Messieurs, de vous tracer en raccourci les vies des hommes qu'a étudiés avec tant de soins M. Merland ; elles perdraient ainsi tout intérêt. Qu'il me suffise de vous dire qu'avant le XVI[e] siècle, l'auteur des *Biographies vendéennes* n'a trouvé à nous peindre que le maréchal Joachim Rouault, l'un des compagnons d'Arthur de Richemont dans les armées de Charles VII, le cardinal La Balue, favori, puis prisonnier de Louis XI, le médecin Pierre Brissot et André Tiraqueau le jurisconsulte qui, dans ses *Lois matrimoniales,* dit parfois gravement des choses assez plaisantes.

Au XVI[e] siècle, M. Merland nous montre un groupe brillant dont les principaux membres sont sortis de Fontenay-le-Comte ; les poètes Nicolas Rapin et André Rivaudeau, Philippe Chabot, amiral de France, le hardi marin René Laudonnière, chef d'une expédition à la Floride, le président Barnabé Brisson, Robert Salnove, l'auteur du traité de la Vénerie royale, l'historien calviniste de la Popelinière, et le grand mathématicien Viète.

C'est une noble figure que François Viète. Né à Fontenay comme son ami Nicolas Rapin, il fut, pendant sept ans, avocat dans cette ville. Son cousin Barnabé Brisson le fit nommer conseiller au Parlement de Bretagne, mais la guerre civile l'en chassa et il se réfugia à Beauvoir-sur-Mer, près de Françoise de Rohan. Il s'y livra passionnément à l'étude des mathématiques et y composa deux de ses plus savants ouvrages. Maître des requêtes sous Henri III, puis membre du Parlement réuni à Tours par Henri IV, il eut à traverser bien des périls. Ayant découvert par sa pénétration d'esprit le secret des signes particuliers dont se servait, dans ses

correspondances, le gouvernement espagnol (ce qui fit accuser Henri IV d'être adonné aux sciences occultes), il reçut de ce prince des lettres de noblesse et fut nommé membre de son conseil privé. Ses rapports avec le mathématicien hollandais, Adrien Romain et d'autres savants étrangers, prouvent dans quelle estime il était tenu en Europe. Il fit faire des progrès immenses à l'algèbre qui devint presque une science nouvelle. Cet homme de génie, désintéressé et généreux, avait été le précepteur de Catherine de Parthenay et lui avait dédié un de ses livres. Catherine était la belle-sœur de sa protectrice Françoise de Rohan. Au milieu des guerres civiles elle poursuivit l'élévation de sa famille avec ténacité, cherchant à diriger ses fils, chefs du parti protestant, et à les calmer quand leurs passions religieuses les poussaient à la révolte contre Louis XIII.

Pendant le siège de la Rochelle, elle fut, avec le maire Guiton, l'âme de la résistance. Le portrait que M. Merland a fait de cette femme hautaine a beaucoup d'ampleur et de relief.

Parmi les Vendéens remarquables qui vécurent au XVIIe siècle, il a peint deux jansénistes, Charles de Hillerin et Baudry de Saint-Gilles-d'Asson. Ce dernier surveilla l'impression des *Provinciales* de Pascal, en corrigea les épreuves et en fut un des plus ardents propagateurs. Confident d'Arnauld, il était l'homme d'affaires de Port-Royal, sachant au besoin « braver la police et, quoique religieux, » porter l'épée. »

Les biographies de La Réveillère-Lépeaux, de Séverin Pervinquière, du baron Alquier, du général Belliard et du conventionnel Gaudin sont particulièrement curieuses. On y trouvera des renseignements nouveaux sur certains personnages de la Révolution et de l'Empire et sur les guerres de la Vendée. La vie parlementaire de Gaudin prouve de quelle

liberté jouissait la parole des orateurs en 1793. Quand il descendit de la tribune, après un courageux discours en faveur de Louis XVI et sortit de la salle de la Convention, trois coups de feu furent tirés sur lui.

Une des études les plus attachantes de M. Merland est celle qu'il a consacrée à Mlle Charlotte-Pauline de Lézardière. Il nous la montre pendant les années qui précédèrent la Révolution, isolée dans un vieux château de la Vendée, au milieu des bois, près d'une abbaye, s'instruisant avec la bibliothèque de son père et s'apercevant bientôt « que » l'histoire de la France n'avait été écrite qu'à un point de » vue faux ou prévenu et qu'elle était à refaire.

» C'est alors, dit M. Merland, qu'elle eut l'idée, idée » extraordinaire chez une jeune fille, de chercher la vérité » au milieu de ces ténèbres. Elle résolut donc d'appliquer à » l'étude de l'histoire la méthode que Descartes avait appli- » quée à l'étude de la philosophie, de ne rien accepter qu'elle » ne l'eût vérifié elle-même. Pour remonter ainsi aux » véritables sources, il lui fallait un travail immense ; ce » travail ne l'effraya point. Douée d'un rare esprit d'investi- » gation, les recherches qui auraient été fastidieuses pour » d'autres écrivains, avaient pour elle un attrait tout parti- » culier. L'histoire avait été si singulièrement travestie que » la vérité, qu'elle rencontrait en fouillant les archives, avait » pour elle le mérite d'une découverte. Elle la cherchait avec » l'ardeur d'une passion qui n'était jamais satisfaite. D'autres » auraient succombé devant une pareille tâche ; sa robuste » santé lui permettait de l'accomplir sans en être altérée. »

Son père s'inquiéta d'abord de la voir s'engager dans ces études arides, mais il se rassura quand il vit les encouragements que donnèrent aux premiers écrits de sa fille, Malesherbes, le duc de Nivernais, le savant Brequigny et le bénédictin Dom Poirier.

La Théorie des Lois politiques de la Monarchie française, résultat de tant de travaux, fut imprimée en 1792 sans nom d'auteur ; mais les troubles de la révolution survinrent ; le château de la Proutière, où habitait Mlle de Lézardière, fut brûlé ; sa famille se dispersa ; plusieurs de ses membres périrent à Paris dans les massacres de septembre et sur l'échafaud. Elle ne put revenir de l'exil en Vendée qu'après le 18 brumaire. Elle avait alors 47 ans et reprit sa vie d'étude et de bonnes œuvres, car son cœur était égal à son esprit et sa simplicité à son courage. Elle mourut en 1835 dans une complète obscurité.

Cependant un des rares exemplaires de son ouvrage qui eussent échappé à la destruction pendant la guerre civile, tomba entre les mains de M. de Savigny. Il fut frappé de la vaste érudition de l'auteur et déclara ce livre « bien supérieur à tout ce » qui avait été écrit jusque-là sur cette matière » Le vicomte Charles de Lézardière, son frère, pressé par MM. Villemain et Guizot, en publia une nouvelle édition en quatre volumes. Outre cette grande œuvre, si remarquable par la vigueur et l'indépendance de l'esprit qui l'anime, Mlle de Lézardière a laissé des travaux inédits que sa famille a communiqués à M. Merland. Ils sont la continuation de son premier livre, dit-il, et offrent les mêmes qualités. On en lira le résumé avec intérêt et profit.

Les biographies des Pères Bouchet et Giraudeau ainsi que de plusieurs fondateurs d'ordres religieux, celles du comte d'Hector et d'autres marins illustres, les notices sur le poète sablais Paliau et sur cette aimable *Académie ambulante* de Noirmoutiers, dont Edouard Richer était le chef, témoignent de l'étendue des recherches auxquelles a dû se livrer M. Merland. Pas plus que son héroïne, Mlle de Lézardière, il n'a reculé devant aucune démarche pour obtenir des renseignements. Plusieurs familles ont tiré pour lui de

leurs archives des pièces inédites, des correspondances précieuses.

Je crois pouvoir le dire : bien des livres, qui font aujourd'hui grand bruit, seront oubliés depuis longtemps quand les *Biographies vendéennes* auront encore des lecteurs. Et cela sera juste, car les livres mûris à loisir, nourris de faits et d'observations, remplis de sentiments nobles et de jugements équitables sur les institutions et les hommes, méritent de survivre aux œuvres hâtives, produit des fantaisies de l'imagination ou des passions éphémères.

LES ÉLÉMENTS PHYSIOLOGIQUES

PAR M. LE Dr LAENNEC,

Directeur de l'Ecole de Médecine et de Pharmacie.

MESSIEURS,

La meilleure définition que l'on puisse donner de la physiologie est de dire qu'elle est la science des phénomènes de la vie, ou mieux encore peut-être, la science des phénomènes présentés par les êtres vivants.

Or, si nous examinons un être vivant occupant un rang élevé dans l'échelle organique, nous remarquons en lui des phénomènes, des appareils dont nous sommes naturellement portés à demander à la physique et à la chimie l'usage et la raison.

Ainsi, l'œil est un instrument de dioptrique assez parfait; l'oreille, mieux connue depuis les beaux travaux du marquis de Corti, présente de merveilleuses dispositions dont nous pouvons arriver à calculer le mécanisme. Beaucoup de phénomènes de la digestion sont entièrement chimiques; ils peuvent, en grande partie, être reproduits dans nos laboratoires. Partout dans l'économie il y a des oxydations et des désoxydations. A côté de ces phénomènes, dont l'intelligence nous est plus ou moins immédiatement accessible, il en est d'autres que la physique et la chimie sont impuissantes à expliquer, dont elles doivent se borner à étudier les conditions,

et auxquels il faut plus exclusivement réserver le nom de phénomènes vitaux.

Si maintenant nous venons à décomposer cet organisme par l'analyse microscopique, nous voyons que, quelque compliquée que semble au premier abord sa structure, quelque élevé que soit dans l'échelle des êtres le degré qu'occupe cet organisme, les éléments primordiaux qui le composent peuvent toujours être ramenés aux deux types suivants : la cellule et la fibre.

Il n'y a réellement que dans les organismes rudimentaires que la matière organisée est confondue comme sont confondues toutes les fonctions.

Or, Messieurs, c'est dans les éléments histologiques eux-mêmes que résident les propriétés vitales et qu'il faut aller chercher l'explication des phénomènes vitaux.

Mais de ces deux éléments anatomiques que nous rencontrons dans tout organisme un peu complexe, il en est un, la fibre, dont la physique et la chimie peuvent à peu près suffire à nous faire connaître le rôle physiologique. Ces fibres, en effet, mettent en jeu des forces physiques comme celles que nous voyons employées dans nos machines ; elles sont ou des agents de résistance ou des agents de traction.

Largement représentées dans les tendons, les ligaments, les aponévroses, nous avons beau les examiner sous toutes les faces, nous n'y rencontrons que des propriétés physico-chimiques.

Ainsi la fibre élastique doit à la nature de son tissu et beaucoup à la forme recourbée en spire de ses extrémités multifides l'élasticité parfaite dont elle jouit et qui lui a fait donner son nom. Elle est tout à fait comparable aux ressorts qu'emploie la mécanique, et nous ne saurions y voir autre chose que le caractère éminemment physique de l'élasticité.

La fibre conjonctive doit aux ondulations parallèles des

faisceaux qu'elle constitue l'obscure élasticité dont elle est douée : elle est évidemment un élément de soutien, de remplissage, de résistance ou de protection.

La fibre nerveuse n'a qu'un rôle secondaire ; elle est le conducteur naturel de l'agent nerveux produit par la cellule nerveuse.

On peut assimiler la fibre nerveuse aux fils métalliques qui relient entre elles les stations de télégraphie électrique ; ce sont des commissures jetées d'une cellule à un organe, ou d'une cellule à une autre cellule nerveuse.

La fibre nerveuse est tellement sous la dépendance de la cellule nerveuse, même pour sa nutrition, que lorsqu'on l'en sépare, elle meurt après le cinquième jour. (Küss, Longet.)

Loin de moi, croyez-le bien, Messieurs, la pensée d'amoindrir l'importance physiologique de la contractilité, de cette admirable et si utile propriété de la fibre musculaire ; de méconnaître pour le besoin de la thèse que je prétends soutenir l'intérêt éminent qui s'attache à son étude.

Mais si nous considérons froidement le résultat obtenu par la fibre contractile, nous voyons qu'il peut parfaitement être comparé au résultat obtenu par les forces physiques de nos machines, c'est un fait de traction.

C'est à un changement de forme, à un raccourcissement, à un phénomène de retrait, en un mot, que sont dus tous les efforts merveilleux et variés obtenus par les muscles.

Les phénomènes chimiques qui accompagnent la contraction des muscles sont aussi très intéressants ; ils constituent en grande partie les oxydations de la respiration, et là encore, comme dans nos machines, on peut arriver par un calcul rigoureux à constater qu'il y a d'autant plus de matériaux consommés que la somme des efforts a été plus considérable.

La contractilité est certainement une propriété inhérente à la fibre musculaire. Les expériences anciennes de Longet,

celles plus récentes et péremptoires de Cl. Bernard, au moyen du curare, ne laissent aucun doute à cet égard. Mais que devient, je vous prie, cette contractilité dans les organismes élevés, lorsqu'elle n'est plus réglée, gouvernée par la cellule nerveuse qui la domine par l'intermédiaire de la fibre nerveuse; et n'y a-t-il pas, je vous le demande, un abîme évident entre ces phénomènes physico-chimiques qui se passent dans les muscles, et le rôle encore mystérieux, créateur de la cellule, rôle que ni la physique, ni la chimie ne peuvent réussir à expliquer ?

Il faut donc considérer la cellule comme l'élément vital par excellence, et c'est surtout à son étude que doit s'attacher tout d'abord la physiologie générale.

Quand, du reste, nous étudions de très près les phénomènes de la vie, nous pouvons facilement reconnaître que là où les éléments cellulaires dominent, les phénomènes vitaux dominent aussi.

A l'examiner, physiologiquement bien entendu, on peut dire que la vie est une création perpétuelle, une métamorphose continue, une évolution incessante, et ces caractères nous les rencontrons surtout dans les cellules.

Ces éléments ont une vie propre, indépendante ; ils attirent, ils repoussent, ils assimilent, ils transforment, ils excrètent, ils se multiplient.

On peut les transplanter d'un organisme sur un autre et les greffer avec succès, comme on fait d'un bourgeon végétal.

Les fibres transportées dans les mêmes conditions disparaissent par dissolution ou demeurent comme des corps étrangers inertes.

La fibre, *élément physique,* est immuable, permanente; la cellule, *élément vital,* est changeante. (Küss.)

Née aujourd'hui, la cellule ne sera peut-être plus demain ;

dans certaines parties du corps (glandes et muqueuses), il se fait même plusieurs générations de cellules par jour.

Ce sont ces organites vivants qui pourvoient à la réparation des tissus, à la croissance du corps et à tous les actes de sélection et de métamorphose des matériaux du sang dans les sécrétions.

Ce n'est pas la forme qui constitue le caractère essentiel de la cellule, car cette forme est infiniment variable et parfois fatalement subordonnée aux pressions multiples que ces organites, plus ou moins nombreux, rares ou entassés, exercent mutuellement les uns sur les autres.

La forme sphérique se voit surtout dans les cellules qui nagent dans des liquides, ou dans celles qui supportent des pressions peu considérables. D'autres fois, elles s'aplatissent en disques ou s'allongent en cylindres, suivant le sens de la pression qu'elles subissent.

Ce qui caractérise la cellule, c'est de posséder le plus souvent une membrane d'enveloppe qui l'entoure complètement, et surtout un contenu plus ou moins complexe dont la composition varie pour chaque espèce de cellule, mais qui est d'une nature chimique toujours différente de celle des milieux qui la baignent.

Au début de la vie, lorsque l'œuf fécondé prend son essor, le germe ou ovule n'est lui-même qu'une simple cellule dans l'intérieur de laquelle se développeront bientôt de petites sphères, de petites cellules embryonnaires. Ce n'est que plus tard que se dessinent les fonctions générales et que les éléments physiologiques se différencient et se distinguent. Mais dans tout organisme achevé, pendant toute la vie, dans tous les coins de l'économie, nous retrouvons de ces cellules embryonnaires qui gardent, pour ainsi dire, la vie à l'état latent, et qui n'attendent pour se développer, pour repulluler, comme dans les premiers temps de l'existence de

l'être qui les contient, qu'une influence qui les excite, comme on le voit parfois dans la formation des tumeurs.

La peau, les os, le tissu conjonctif, le sang, contiennent des légions de ces organites microscopiques que les irritants pathogéniques peuvent faire multiplier. Dans les fractures, dans les plaies, chaque fois en un mot qu'il s'agit de réparer la machine vivante, on les voit se modifier, se diviser par scission pour augmenter leur nombre à l'infini et former enfin le cal réparateur ou les fibres du tissu de cicatrice.

On peut d'après cela, vous le voyez, Messieurs, les considérer comme de véritables pierres d'attente, servant parfois à construire l'édifice pathologique, mais surtout destinées à réédifier l'édifice physiologique.

Une des plus intéressantes, des plus habituelles, et, disons-le, des plus inoffensives transformations de cet élément, est celle qu'il subit pour se métamorphoser en cellule du tissu adipeux.

On voit dans ce cas la cellule se remplir peu à peu de fines gouttelettes d'huile, augmenter considérablement de volume, de fusiforme qu'elle était devenir arrondie comme une outre, et ce phénomène se passant sur des millions et des millions d'organites embryonnaires, nous assistons à la formation du tissu adipeux.

Ce tissu, comme vous le savez, est répandu en quantité plus ou moins considérable dans toute l'économie, sous le derme et dans la profondeur des organes, dont il sert à conserver la chaleur et qu'il protège contre les chocs extérieurs.

Cette graisse, qui contribue à arrondir plus ou moins gracieusement les formes, quand elle ne les exagère pas, nous devons encore la considérer comme un véritable grenier d'abondance. Dans les jours de disette, pendant les maladies, cette substance est reprise par le courant sanguin,

et alors l'individu maigrit ; mais comme à côté de ces corpuscules graisseux consommés se trouvent encore d'autres cellules embryonnaires de réserve, la production et la disparition du tissu adipeux peuvent avoir lieu indéfiniment.

Enfin, Messieurs, les cellules embryonnaires se transforment d'autres fois en fibres, ou bien donnent naissance à ces admirables réseaux que l'on voit dans certains organes et dans lesquels circule lentement le plasma nutritif épanché des vaisseaux qui portent le sang.

Le sang est de beaucoup le plus important de tous les liquides de l'organisme, et les anciens, qui lui avaient parfaitement reconnu cette qualité, y avaient placé le siège de l'âme.

Aujourd'hui, les physiologistes s'accordent à le regarder simplement comme un liquide spécial, dans lequel vivent, *comme les poissons dans l'eau* (Cl. Bernard), tous les éléments physiologiques et qui est indispensable aux manifestations de leurs propriétés.

Le sang, *chair coulante,* selon l'expression pittoresque de Bordeu, est un liquide vivant, dans lequel nagent des cellules, de véritables éléments organisés, auxquels on donne plus généralement le nom de globules, et qui ont des propriétés distinctes, absolument comme les autres cellules de l'organisme.

Ces globules sont les parties les plus essentielles du sang, au moins dans les espèces supérieures, car lorsque le sang en est privé il perd ses propriétés, et lorsque leur nombre diminue, il se produit dans l'organisme des désordres assez graves.

Ils sont en nombre infini, puisqu'ils suffisent à donner une couleur uniforme au liquide incolore dans lequel ils nagent et qu'un millimètre cube de sang en contient plusieurs millions.

Leur structure rappelle celle des autres cellules : une membrane d'enveloppe, niée par certains auteurs, et un contenu spécial albuminoïde intimement uni à des sels de fer, auxquels ils doivent leur coloration caractéristique.

Leur rôle est de se montrer très avides de certaines substances, et principalement d'oxygène.

M. Pasteur a comparé la fixation de l'oxygène par les mycodermes qui favorisent la fermentation et son transport sur les matières organiques, au rôle des globules sanguins dans la respiration.

On peut dire, en effet, que les cellules sanguines travaillent pour les autres éléments de l'organisme, et que, s'emparant de l'oxygène dans les poumons, elles vont ensuite comme des serviteurs dociles, le porter dans toutes les parties du corps, pour y brûler à des degrés divers, tous les principes que celui-ci renferme.

On peut encore avec M. Milne-Edwards leur reconnaître la mission de veiller au maintien de composition de la partie liquide du sang, dans laquelle elles sont emportées avec la rapidité que vous connaissez, et aussi peut-être de contribuer par leur fonte à augmenter la quantité de ce liquide.

Des expériences de Magendie, de Küss et de Cl. Bernard, ne permettent plus de douter que ces organites ne périssent et ne se reproduisent comme les autres éléments du corps.

Ce qui prouve bien que les globules du sang sont des parties vivantes, des organismes élémentaires et non pas seulement des produits organiques, c'est qu'on peut les empoisonner. Ainsi lorsque les globules ont subi l'influence délétère de l'oxyde de carbone, ils sont pour toujours devenus inaptes aux phénomènes de la respiration et de la nutrition, et, désormais privés de vie, ils roulent inertes dans le torrent circulatoire.

On ne peut empoisonner que ce qui a vie.

Tandis que la cellule sanguine est toujours en mouvement, d'autres cellules, parmi lesquelles nous rencontrons la cellule épithéliale, vivent, se transforment et meurent à la place même où elles sont nées.

Les organites qui forment les épithéliums se rencontrent fixés sur toutes les surfaces internes et externes ; ils revêtent les canaux glandulaires et vasculaires, et constituent des organes spéciaux qu'on appelle glandes.

Lorsque ces éléments sont tassés, superposés en couches nombreuses, ils s'aplatissent et prennent la forme d'écailles. Ils se raccornissent quelquefois en se desséchant, deviennent résistants et, comme les cellules superficielles de l'épiderme, protègent alors les parties sous-jacentes ; ou bien encore ils lubréfient continuellement les parties qu'ils recouvrent, et quand leur fonte est active, leur donnent ce velouté onctueux qu'on remarque sur les muqueuses et sur les synoviales.

Depuis l'application du microscope à l'étude des êtres organisés, nous sommes loin, Messieurs, de cette opinion qui reléguait les épithéliums dans les corps privés de vie, parce qu'ils manquent de vaisseaux et peut-être de nerfs.

Il suffit, pour se créer une conviction à cet égard, de jeter un coup d'œil sur la série des êtres et on verra, selon la remarque judicieuse de Küss, que la minorité possède des vaisseaux et des nerfs, sorte d'appareils de luxe destinés aux organisations supérieures.

Reichert, dans ses travaux embryologiques, fit voir, le premier, la préexistence de l'épithélium intestinal sur tous les autres tissus formant le tube digestif.

Depuis on est arrivé à préciser leur rôle dans les sécrétions.

Küss a expérimentalement démontré les transformations

singulières que subit l'épithélium de l'intestin grêle au contact des matières chymeuses, *même après la mort ;* fait depuis confirmé par Weeber, Lehmann, Lentz.

Enfin cet ingénieux physiologiste a entrepris des expériences tendant à établir leur rôle dans les phénomènes endosmotiques de certains organes. Il a vu, par exemple, qu'une solution de fer injectée dans la vessie d'un lapin vivant, tué au moment de l'expérience, ne traversait qu'après plusieurs heures les membranes de cet organe, ce que l'on démontrait par l'application d'un cyanure sur la surface abdominale de la vessie ; tandis qu'au contraire, sur un lapin sacrifié depuis quelque temps la même expérience donnait instantanément lieu à la réaction caractéristique.

Vous connaissez sans doute, Messieurs, la question sans réplique que fit un jour Newton au jeune savant qui se flattait devant lui d'avoir trouvé un dissolvant universel : « Dans quel vase le conservez-vous ? »

Eh bien ! ce dissolvant universel est versé à flots dans notre corps à certains moments de la digestion ; et quand on se demande comment il se fait que le suc gastrique n'attaque pas, pendant la vie, les parois stomacales qui le sécrètent, et le tube digestif qui le charrie avec les aliments qu'il transforme, on ne trouve pas d'autre explication que le renouvellement incessant des cellules épithéliales qui ne permet pas à l'agent corrosif de pénétrer plus profondément. Aussi n'est-il pas rare, sur les animaux qu'on sacrifie, de rencontrer, quelques heures après la mort, une véritable digestion de l'estomac lui-même. C'est qu'alors la prolifération suspendue des cellules épithéliales ne peut plus s'opposer à l'action du suc gastrique.

Au point de vue médico-légal, il est bon de connaître cette altération toute physiologique que présente souvent

l'estomac des personnes ayant succombé à une mort violente pendant le travail de la digestion.

Pendant quelque temps on avait cru, Messieurs, qu'on pouvait impunément ingérer dans l'estomac le curare, ou poison des flèches, substance qui a permis à Cl. Bernard les remarquables expériences que vous savez.

L'illustre physiologiste avait lui-même d'abord partagé cette opinion ; mais chez lui l'erreur ne pouvait être de longue durée, et de nouvelles et plus complètes observations lui démontrèrent bientôt que le subtil poison, inoffensif pendant le travail de la digestion, devenait très rapidement mortel chez un animal à jeun.

C'est que dans l'estomac, en dehors du temps de la fonction, le renouvellement des épithéliums est insensible et qu'alors la muqueuse absorbe avec avidité l'agent toxique et le livre à la circulation qui l'emporte aveuglément.

Nul doute, Messieurs, que cette priorité de la cellule épithéliale dans l'évolution de l'embryon, et la part qu'elle prend dans les phénomènes de la vie, ne lui assignent un rôle des plus importants en physiologie.

On ne s'explique réellement pas comment encore aujourd'hui certains auteurs inclinent à regarder cet élément comme un produit de sécrétion. C'est tout le contraire qui est la vérité ; et il n'y a qu'à contempler attentivement, et sans parti pris, le rôle de la cellule dans tous les êtres vivants pour arriver à conclure que c'est elle qui est l'organe même de la sécrétion.

N'est-ce pas dans les cellules végétales que se distillent les huiles essentielles et que se fabriquent les sucs divers qui distinguent les différents végétaux ?

N'est-ce pas dans l'intérieur des cellules que prend naissance le sucre dans les végétaux comme dans les animaux ?

N'est-ce pas dans les cellules d'une glande spéciale que se forme le venin de la vipère ?

N'est-ce pas dans les cellules de certaines glandes que s'élaborent et se produisent les liquides sécrétés qui caractérisent certaines espèces, liquides qui renferment même quelquefois des éléments morphologiques à la genèse desquels le physiologiste peut assister ?

Comme les épithéliums, les cellules nerveuses les plus délicates, les moins connues et cependant de beaucoup les plus importantes dans les organismes élevés, sont des éléments fixes.

On les rencontre formant des stratums plus ou moins étendus dans les centres nerveux, dont elles constituent la partie essentielle et où elles semblent l'origine ou l'aboutissant de toutes les fibres nerveuses.

Depuis que les recherches microscopiques se sont multipliées, depuis surtout que l'on a su obtenir des grossissements considérables, leur domaine s'est étendu aussi de plus en plus.

On en a trouvé formant de petites colonies qui portent le nom de ganglions nerveux, dans des organes où jusqu'alors on ignorait leur présence. Dans le cœur, dans les parois du tube digestif, dans le parenchyme même des glandes, on rencontre de ces petits centres nerveux qui président à des manifestations vitales, dont l'explication demeurait jadis impossible. Plus de doute aujourd'hui que les nerfs des sens supérieurs (*olfactif, optique, auditif*), ne se terminent dans des cellules nerveuses. Il devient même de plus en plus probable que toutes les extrémités périphériques des fibres de sensibilité aboutissent à des éléments cellulaires.

Ainsi se trouverait, jusqu'à un certain point, confirmée l'opinion de Gall, qui supposait une couche cérébrale répandue sur toute la surface du corps.

A voir l'étendue du territoire organique occupée par les cellules nerveuses ; à considérer la protection minutieuse dont elles sont entourées dans la profondeur des organes et surtout dans les grands centres nerveux logés dans le crâne et le canal vertébral, ne devient-il pas facile, Messieurs, de soupçonner déjà l'importance du rôle physiologique qui leur est dévolu ?

S'il est juste, en effet, de reconnaître que tous les autres éléments de l'organisme travaillent pour la cellule nerveuse ; s'il est vrai que les globules sanguins se chargent de transporter aux organites nerveux les produits élaborés par les cellules épithéliales, et qu'ils ramènent à d'autres épithéliums chargés de l'élimination des résidus, les déchets de ces reines de la ruche organique, force est bien de reconnaître que la cellule nerveuse préside avec une constante sollicitude à toutes les fonctions.

Vous avez tous, Messieurs, j'en suis certain, présent à la pensée l'apologue mémorable *des membres et l'estomac*, que le bon La Fontaine nous a traduit dans son inimitable langage, et dont Ménénius se servit jadis pour faire comprendre à la multitude irritée la mission importante de l'autorité dans la société.

Eh bien ! ce rôle essentiel attribué dans la fable à Messire Gaster, nous pouvons avec bien plus de raison l'accorder à la cellule nerveuse dans le fonctionnement des éléments dont l'association constitue l'organisme.

Certes l'importance physiologique de la cellule nerveuse n'est aujourd'hui plus méconnue ; mais il faut cependant avouer que son étude est loin d'être aussi complète que celle des autres éléments histologiques. Ici existe tout d'abord une difficulté dans l'expérimentation.

Les expériences ne peuvent, en effet, porter que sur les fibres nerveuses ; et, bien que ces éléments ne soient assuré-

ment que des prolongements des cellules ; bien qu'il devienne de plus en plus certain que les cellules sont les organes où se modifient et se transforment les propriétés des divers éléments nerveux, il y a là, il faut le reconnaître, une circonstance qui rend douteux certains points, en obscurcit certains autres.

La complexité des fonctions de la cellule nerveuse, la prééminence même de quelques-unes d'entre elles, sont encore des obstacles apportés à son étude et commandent d'ajourner les conclusions. Ce que dans l'état actuel de la science on peut avancer sans crainte d'altérer la vérité, c'est que la vie de la cellule nerveuse est plus délicate que celle des autres cellules : on la tue immédiatement en la privant d'oxygène, c'est-à-dire en empêchant l'abord du sang. Les autres cellules supportent toutes, plus ou moins longtemps, cette privation.

On sait encore que certains centres nerveux, comme le cerveau, par exemple, sont des réactifs d'une extrême sensibilité : que la suspension de la circulation amène de suite la perte des fonctions cérébrales et nerveuses, de même que l'exagération de la circulation les exalte.

On sait aussi que l'apport de certaines substances au cerveau modifient, en les exagérant (alcool, café), ou en les éteignant (opium, chloroforme), les fonctions cérébrales et nerveuses.

Nul doute que les centres nerveux ne soient le siège de la sensibilité générale et spéciale, et qu'ils ne tiennent sous leur dépendance la contractilité.

Lorsque les centres nerveux sont lésés, lorsque la fibre nerveuse n'est plus unie à sa cellule, la volonté est impuissante à régir la fibre musculaire, il y a paralysie.

Les expériences sur les animaux, de tristes et trop nombreuses, hélas ! occasions d'observer chez l'homme, ont

même démontré la solidarité qui existe entre la sensibilité et la motricité. Il semble que la sensibilité dirige, coordonne les mouvements, et que ce soit dans la cellule même que la sensibilité se transforme en mouvement.

Par les nerfs vaso-moteurs, dont le nom rappelle l'usage, les cellules nerveuses président à la répartition locale du liquide sanguin dans les différents départements de l'organisme. Par la contraction des armatures musculaires des dernières ramifications artérielles, le courant circulatoire est diminué dans un organe ; par leur relâchement, cette région devient turgescente.

En laissant arriver une quantité plus ou moins considérable de sang dans les capillaires de la face, les vaso-moteurs ajoutent à l'harmonie des traits de l'homme blanc, l'expression si mobile et si vivante de la couleur.

Que devient cette immense diversité de la physionomie, qui suffit à distinguer quelques hommes, qui fait le charme de certaines natures, lorsque la contraction des muscles qui la produisent n'est plus dirigée par la cellule nerveuse ?

Que reste-t-il de cette vigueur musculaire à laquelle rien ne semblait pouvoir résister, depuis qu'une lésion désorganisatrice engourdit les centres nerveux ?

Peut-être, Messieurs, au premier abord, ces considérations physiologiques vous paraissent-elles bien empreintes de matérialisme !

A cela je pourrais répondre, avec le plus autorisé des physiologistes, que là n'est point la question qu'il s'agit de résoudre ; mais je préfère proclamer avec lui *que le matérialisme ne conduit à rien, n'explique rien en physiologie*... « Un concert, ajoute Cl. Bernard, en sera-t-il moins » ravissant parce que le physicien peut en calculer mathé- » matiquement toutes les vibrations ? Un phénomène physio- » logique en est-il moins admirable parce que le physiolo-

» giste en analyse les conditions matérielles ? Il faut bien
» que ces calculs, que ces analyses se fassent, car sans cela
» il n'y aurait pas de science. »

Je vous le demande, Messieurs, votre admiration pour la grandeur insondable de la création sera-t-elle amoindrie, votre poitrine se dilatera-t-elle avec moins d'abandon et de reconnaissance, parce que le chimiste vous aura appris que le bien-être que vous éprouvez, l'excitation douce et bienfaisante qui s'empare de vous lorsque vous vous promenez pendant une chaude journée d'été dans les fraîches allées d'une forêt séculaire, viennent surtout de ce que sous l'influence des rayons lumineux qui l'inondent, la voûte de verdure qui vous protège répand à flots l'oxygène réparateur?

Mais je m'arrête ; je crains d'avoir abusé déjà de votre bienveillance, heureux, Messieurs, si, par ces quelques aperçus esquissés à grands traits, j'ai réussi à vous faire entrevoir l'intérêt et l'utilité qui s'attachent à l'étude de la physiologie.

« La science de la vie, disait éloquemment, en 1866, le
» célèbre Virchow, dans une conférence publique à Berlin,
» est vraiment devenue la science des sciences ; elle ne s'est
» développée qu'à la faveur de leurs découvertes, mais elle
» les domine toutes. Le physiologiste voit tous les êtres
» dans un seul être, et l'être entier dans quelques cellules
» vivantes. L'infiniment petit lui explique l'infiniment grand.
» Y a-t-il rien de plus complexe, de plus merveilleux, de
» plus admirable que cette machine humaine dont la physio-
» logie dévoile les mystères ? L'homme expliqué, y a-t-il
» rien d'obscur dans la création ? L'homme inexpliqué,
» quelle science peut nous satisfaire ?... »

De toutes les sciences dont le médecin emprunte les lumières pour se diriger dans l'étude et dans la pratique de

son art, il n'en est pas qui lui soit plus utile que la physiologie.

En nous éclairant sur le fonctionnement du corps humain dans l'état de santé, cette science fournit en quelque sorte à l'art de guérir une base ou un point fixe où viennent se rallier la plupart des connaissances médicales ; elle devient d'une utilité immédiate et plus grande encore lorsque, appliquée à l'étude des troubles produits dans l'économie par la maladie, elle nous apprend la marche des affections qui l'attaquent, nous instruit sur leur nature et nous révèle leurs ravages, en nous donnant la clef des phénomènes pathologiques.

Un phénomène pathologique ne diffère pas essentiellement d'un phénomène physiologique ; il n'en est jamais qu'une modalité.

La nature, a dit excellemment l'immortel inventeur de l'auscultation, est astreinte à des règles constantes dans la destruction comme dans la construction des êtres (1).

---

(1) *Introduction du Traité inédit de l'anatomie pathologique, de R.-T.-H. Laënnec,* publiée en 1884 par le professeur Cornil.

POÉSIES

Par M. Joseph ROUSSE.

I.

Le Page du roi de Bohême.

Dans les champs de Crécy le vieux roi de Bohême,
Quoique aveugle, suivait Philippe de Valois.
Entre deux chevaliers, pour la lutte suprême,
Il se fit attacher, criant à pleine voix :

« Menez-moi bien avant au cœur de la bataille ;
» Que mon glaive soit rouge et flamboie au soleil ! »
Et sous son casque d'or il redressait sa taille,
Avec ses cheveux blancs aux fantômes pareil.

Derrière le héros marchait un jeune page,
Plume rose à la toque et pourpoint de velours.
Il était calme et brave au milieu du carnage,
Sur son maître veillant pour lui porter secours.

Les flèches des Anglais pleuvaient comme la neige,
Raconte un chroniqueur ; et les soldats génois,
Ecrasés, se voyant sans mur qui les protège,
Jetaient leur arbalète et fuyaient vers les bois.

Les ennemis serrés s'avançaient en silence,
Et l'ombre à l'horizon chassait déjà le jour.
Le désordre était grand autour du roi de France.
Les plus vaillants seigneurs succombaient tour à tour.

Philippe de Valois recula plein de rage;
Mais le roi de Bohême et ses deux chevaliers,
Résolus à mourir, dirent au jeune page :
« Vois si nos trois chevaux sont toujours bien liés. »

Puis sur les ennemis ensemble ils s'élancèrent,
Et l'aveugle abattait son épée au hasard.
Les lances des Anglais bientôt les arrêtèrent,
Le vieux héros tomba percé de part en part.

Le page combattait. « Va rejoindre ta mère,
Lui criaient les vainqueurs, que viens-tu faire ici ? »
L'enfant se fit tuer, disant d'une voix fière :
« Ceux que j'aimais sont morts, je veux mourir aussi. »

II.

Le château de Sucinio.

A M. Edmond ROUSSE, de l'Académie française.

Le disque de la lune est plus blanc que l'argent,
Dans le ciel gris du crépuscule,
Tandis que le soleil d'or fauve, à l'Occident,
Jette ses longs reflets sur les eaux d'un étang
Qu'un vent froid de novembre ondule.

La campagne est déserte, et l'antique château
S'élève seul au bord des dunes,
Avec ses hautes tours qui bravent le marteau
Et ses murs que le temps a vêtus d'un manteau
De lichens et de mousses brunes.

Point de garde à l'entrée. Il n'a pour habitants
Que la corneille et les reptiles.
Dans sa cour, si bruyante autrefois, je n'entends
Que l'assaut de la mer et la plainte des vents
Sifflant parmi les joncs stériles.

Assis sur les remparts, je découvre les flots,
L'Océan vert frangé d'écume,
Qui bat la côte morne en poussant des sanglots.
Le soleil a sombré derrière les îlots ;
L'horizon s'est voilé de brume.....

Comme je descendais, je vis entrer sans bruit
Un mendiant et sa compagne.
Au fond de quelque tour ils cherchaient un réduit
Et venaient demander asile pour la nuit
Au château des ducs de Bretagne.

III.

En entrant en Suisse.

A M. le Dr C. RENAULT.

Voici l'écusson rouge orné d'une croix blanche ;
Salut Suisse, pays de noble liberté !
Ton histoire est sublime autant que ta beauté.
Sur elle, avec amour, le poète se penche,
Comme au pied de tes monts sur un lac enchanté.

Salut sommets neigeux, vieilles tours isolées,
Cascades, bois profonds que dore le matin,
Humbles châlets vêtus d'écailles de sapin,
Assis dans les prés verts au penchant des vallées
Où tintent des troupeaux les clochettes d'airain.

Sur ces monts ont vécu les héros légendaires,
Ce jeune Tigurin, chef à l'âme de feu,
Qui vainquit les Romains au bord du Léman bleu ;
Saint Gall qui défrichait la lande avec ses frères,
Apprivoisant les ours en leur parlant de Dieu ;

La bonne reine Berthe allant dans la campagne
Chercher les mendiants sur un blanc destrier,
En filant sa quenouille ou lisant son psautier ;
Pierre le Savoyard, le petit Charlemagne ;
Berthold de Zœringhen le rude chevalier.

Ces tours auprès des lacs et ces châteaux gothiques
Rappellent les méfaits des baillis allemands,
Les héros du Grutli fidèles aux serments
Et Tell qu'on veut chasser des fastes historiques,
Mais qui vivra toujours en dépit des savants.

Dans les villes voilà sculptés sur les fontaines
Ces vaillants avoyers, landammans des cantons,
Dont la trompe d'Uri guidait les bataillons,
Quand au loin paraissaient les bannières hautaines
Des princes autrichiens ou des ducs bourguignons.

Terre de liberté, Suisse heureuse et tranquille,
Que Dieu garde tes monts du pas des conquérants
Et qu'il tienne éloignés toujours de tes enfants
Les glaives de discorde et la haine civile
Qui changent les drapeaux en étendards sanglants.

ANALYSE DE LA BROCHURE

INTITULÉE

LA TERRE DE SÉVIGNÉ EN CESSON

OUVRAGE OFFERT PAR M. SAULNIER

Conseiller à la Cour de Rennes, Membre correspondant de la Société académique de Nantes.

Messieurs,

M. Saulnier, conseiller à la Cour de Rennes, est un de nos membres correspondants. Pendant son dernier séjour à Nantes, il m'a remis une petite brochure qui a pour titre : *La terre de Sévigné en Cesson.*

En le remerciant de cet hommage à notre Société, j'ai été, j'en suis convaincu, l'interprète de vos sentiments personnels.

Les renseignements donnés par M. Saulnier sur la seigneurie de Sévigné sont extraits d'un travail d'ensemble que nous serions heureux de connaître ; ils sont, pour la plupart, puisés à des sources inédites.

L'auteur nous apprend que la seigneurie, à laquelle les Sévigné ont emprunté leur nom, est restée en possession des aînés de la famille du XI[e] au XVIII[e] siècle. Ses recherches minutieuses établissent que cette terre n'est point celle mentionnée par Ogée dans son *Dictionnaire de la Bretagne,*

laquelle était située en Gévézé, sur la route de Rennes à Dinan, par Bécherel, non plus que celle ayant existé, dit-il, en Domagné. Il y a ici, en effet, une double erreur et plus grave encore : il faudrait lire *Sévrigné* et non *Sévigné*.

Deux autres erreurs sont également relevées dans cette brochure : celle qui place la métairie de Sévigné dans la commune de la Bouexière, près Liffré, sur la route de Rennes à Fougères, et celle qui la met dans la paroisse de Mézières, à quelques lieues Nord de la Bouexière. Dans ces deux cas il s'agit de la terre de *Sérigné* et non de *Sévigné*.

M. Saulnier reconnaît cependant qu'il y a eu en Gévézé une terre du nom de Sévigné dont les possesseurs eurent droit de haute, moyenne et basse justice à Parthenay, paroisse limitrophe, au Sud de Gévézé ; mais, malgré l'affirmation d'Ogée, il ne pense pas qu'elle ait jamais appartenu aux Sévigné.

Il établit que la terre noble et seigneurie de Sévigné, propriété des vrais Sévigné dont le nom devint célèbre grâce au mariage d'un de ses membres, Henry de Sévigné, avec Marie de Rabutin-Chantal, l'auteur des lettres si connues, était réellement située dans la paroisse de Cesson, sur la route de Rennes à Vitré, à deux lieues de la première de ces villes.

C'était une simple châtellenie sans grande importance; mais les Sévigné s'autorisèrent du titre de banneret, que le duc François Ier leur accorda en 1543, pour prendre plus tard celui de baron, voire même celui de marquis en 1644, bien que aucun acte régulier, au dire de l'auteur, n'ait érigé ce marquisat.

Le manoir des Sévigné avait été détruit dès 1484 par Landais, ministre du duc François II, à la suite de la révolte

des seigneurs bretons contre son autorité. Mais depuis longtemps les Sévigné, enrichis par des alliances, s'étaient fixés à la terre *des Rochers*, à deux lieues Sud de Vitré, et, dès le XIVe siècle, ils y comptaient parmi les plus riches seigneurs de la contrée. En effet, outre la propriété des Rochers, ils possédaient en Balazé la seigneurie importante du Châtelet, à deux lieues Nord de la même ville.

Il y a lieu de savoir gré à M. Saulnier de cette étude, faite d'une façon si consciencieuse, qui lui a permis de relever diverses erreurs et d'établir le véritable point d'où est sortie la célèbre famille des Sévigné.

Ainsi que je l'ai dit plus haut, cette terre et seigneurie de Sévigné était devenue l'une des moindres possessions de la famille. Un état des biens et effets de cette propriété existe encore; il porte la mention suivante, écrite de la main du marquis de Sévigné :

« La terre de Sévigné, dont le principal revenu est en moulins, deux métairies et quelques fiefs, ne sera guère vendue que dix-huit mille livres. »

Elle fut vendue après sa mort, en 1715, par Mme de Simiane, sa nièce, à René Le Prestre, seigneur de Lezonnet, président du Parlement de Rennes. Elle produisit à peu près un revenu de deux mille livres, comme on peut le voir par des renseignements estimatifs puisés dans les papiers de la famille Le Prestre.

En 1765, la métairie de Sévigné en Cesson et ses dépendances étaient encore la propriété des Le Prestre de Châteaugiron. Elles ont cessé de l'être. Cette famille les a-t-elle aliénées avant la révolution, ou bien en a-t-elle été dépouillée par la loi des émigrés? Deux questions que M. Saulnier résoudra peut-être un jour. Dans le doute, il s'abstient présentement de se prononcer; nous devons lui savoir gré de

cette réserve qui n'avance rien sans pouvoir le prouver. Il est regrettable qu'Ogée n'ait pas eu la même sagesse.

Actuellement la métairie de Sévigné, dite du Haut-Sévigné, a pour propriétaire un M. Véron. M. Saulnier ignore de qui et comment il l'a acquise. Il me semble qu'il serait possible de s'éclairer à ce sujet.

2 janvier 1884.

Ch. MOREL.

ANALYSE

DU LIVRE DES ORIGINES

PAR M. E. DE PRESSENSÉ.

TRAVAIL LU EN ASSEMBLÉE GÉNÉRALE

DE LA SOCIÉTÉ ACADÉMIQUE DE LA LOIRE-INFÉRIEURE,

PAR M. LE PASTEUR H. FARGUES,

LE 7 MAI 1884.

LA QUESTION COSMOLOGIQUE.

MESSIEURS,

La Section des Lettres, Sciences et Arts de la Société académique m'avait prié de lui présenter une analyse du dernier livre que vient de publier M. Ed. de Pressensé sous ce titre : *Les Origines*. Cet ouvrage considérable dans lequel le savant et judicieux écrivain résume l'état de la science sur une question fondamentale dont nul ne saurait se désintéresser, mérite à coup sûr d'attirer l'attention des hommes sérieux et réfléchis de notre époque. Quelle est l'origine de *nos connaissances,* l'origine *du monde,*

l'origine *de l'homme,* l'origine *de la morale* et *de la religion ?* Y a-t-il quelque chose qui nous vise plus directement et nous touche de plus près ?

Je n'ai fait aucune difficulté à me rendre au désir de la Section des Lettres, mais celle-ci, après avoir entendu mon modeste travail, a exprimé le vœu qu'il fût lu en assemblée plénière de la Société. Je viens donc le soumettre à l'appréciation de tous mes collègues, en les prévenant que dans l'impossibilité où je suis de donner en une seule fois un aperçu un peu complet de toutes les discussions qu'entraîne l'examen de tant et de si redoutables problèmes, je me bornerai à traiter pour le moment la question *cosmologique.*

Un mot d'abord sur l'auteur avec lequel je soutiens depuis vingt ans des relations aussi agréables que fructueuses.

M. Ed. de Pressensé est très connu comme pasteur d'une église protestante indépendante de l'Etat. Orateur, conférencier, ancien député et aujourd'hui sénateur, il s'est fait un nom à part comme publiciste. Il figurait récemment aux fêtes de l'Université d'Edimbourg, à titre de représentant de la science de notre pays, à côté de MM. Mézières et Pasteur. Deux volumes de sa grande *Histoire des trois premiers siècles de l'Eglise chrétienne* ont été couronnés par l'Académie française ; il nous a donné une *Vie de Jésus,* parvenue à sa 7e édition, qui est, à mon sens, sous le rapport critique et historique, une réfutation magistrale de celle de M. Renan. Rédacteur en chef de la *Revue chrétienne* depuis près de trente ans, il a inséré dans cet important recueil une foule d'articles traitant de tous les sujets qui peuvent préoccuper les esprits. Intelligence vive, âme généreuse, caractère plein de loyauté, nature essentiellement sympathique, toutes les nobles idées, toutes les grandes et belles causes l'attirent et, quand il s'agit d'une question de vérité et de justice, — il l'a montré naguère avec éclat, — on peut être certain de le

rencontrer sur la brèche. Peu d'hommes ont moins de préjugés que lui et sont moins inféodés à un parti, ce qui ne l'empêche pas d'avoir des convictions religieuses et politiques très nettes et très décidées. Il pourrait prendre pour devise : *Amicus Plato, sed magis amica veritas.*

Ceux qui ne se contentent pas d'une vue superficielle des choses et savent creuser par de là les apparences, n'ignorent pas que nous traversons une crise intellectuelle et morale sans exemple, qui touche à la vie des âmes et par suite à l'existence même des sociétés humaines. Les écoles naturalistes de toutes nuances, qu'elles s'offrent à nous sous la forme savante et didactique du *positivisme,* ou sous l'aspect vulgaire du matérialisme, prétendent tout expliquer scientifiquement à l'aide de la *matière,* de la *force* et du *mouvement.* Elles se flattent d'avoir trouvé la clef de l'énigme, la solution du problème universel et nous enferment corps et âme dans le cercle visible et étroit d'un monde qui serait son propre principe, non moins que le principe de notre être et dans lequel nous devrions être réabsorbés.

C'est contre cette prétention que s'élève M. de Pressensé dans le beau livre que nous avons à étudier. Il attaque les théories matérialistes sur leur propre terrain, leur demande leurs lettres de créance et les bat avec leurs propres armes. Il démontre avec une logique impitoyable et une grande vigueur, qu'avec un certain déploiement de savoir, elles n'ont rien de scientifique, que rien absolument ne justifie leurs doctrines, qu'elles abusent un peu trop de l'*hypothèse* et de la *métaphore,* et que lorsqu'on s'expose à recevoir tant de leçons, on ne doit la faire aux autres qu'avec mesure.

Là s'arrête la démonstration de l'auteur. On sent que sur toutes les hautes questions qu'il examine, il pourrait donner sa solution à lui, et que cette solution serait conforme à la vérité de la situation, aussi bien qu'à nos besoins et à

nos suprêmes intérêts. Notre pensée que rien ne limite, ce *Cosmos* splendide et infini qui nous enveloppe et nous ravit, la présence sur notre terre de ce noble et fier habitant qui en est le plus bel ornement, la loi morale qui est l'expression même du bien absolu et la règle des êtres responsables et libres, la religion que nous révèle la sublimité de notre nature et la grandeur de nos immortelles destinées, tout cela, le *matérialisme* n'en donne aucune explication sérieuse, malgré de prodigieux efforts d'intelligence qui confondent de la part de gens qui ramènent tout à la poussière. Et cependant l'homme existe et il règne en souverain sur notre planète ; le monde déploie sous nos yeux ses harmonies sublimes et ses horizons sans borne ; ceux-là mêmes qui répudient toute religion ne peuvent étouffer leurs instincts religieux ; des temples s'élèvent plus nombreux que jamais sur toute la surface du globe et rendent hommage à ce besoin d'adoration que rien ne peut comprimer au dedans de nous ; la fertilité de notre esprit est sans cesse renaissante. Je ne vois pas que l'observation attentive et une science bien entendue nous obligent à sacrifier nos croyances et se prononcent en faveur des novateurs téméraires, qui, en guise d'inventions, nous redonnent les vieilles théories d'Epicure et d'Empédocle.

Le livre de M. de Pressensé remet chaque chose à sa place ; il dissipe l'épais brouillard, cette sorte de nuit qu'un savoir prétentieux et bruyant amoncelle sur nos âmes. A ce titre, il restera comme l'une des meilleures productions de nos temps troublés.

Le problème de la connaissance où l'auteur combat et à mon sens victorieusement les écoles qui interdisent la recherche de la cause est présenté sous une forme trop abstraite et trop serrée pour que les développements soient susceptibles d'une courte et claire analyse.

Ce sont les problèmes cosmologiques et anthropologiques,

ceux qui ont trait à la naissance et à l'organisation du monde et à notre propre origine qui sont pour nous d'un intérêt majeur et constituent la question vitale du moment.

N'y a-t-il dans le monde que de la *matière ?* Et celle-ci suffit-elle à tout expliquer, y compris notre esprit ? Mais d'abord qu'est-ce que la matière ? Est-ce l'étendue ? Est-ce la pluralité des atomes ? Mais l'étendue n'est jamais perçue directement par nous, elle n'est qu'une conception de notre esprit ; et quant à l'atome lui-même, il échappe entièrement aux prises de la sensation qui ne saurait s'en faire une idée appréciable. Dès lors, la matière est tout ce qu'il y a de moins connu ; elle n'est que le point de repos désiré par notre pensée. On voit par là que la base sur laquelle le matérialisme essaie de s'asseoir n'a rien de défini ; elle est purement imaginative et on pourrait lui opposer une fin de non recevoir.

Mais interrogeons l'univers et essayons de nous rendre compte de sa composition.

Le monde actuel n'a pas toujours été ; il est le produit, l'effet d'une immense et lente évolution. Le sol que nous foulons, la mer qui baigne nos rives, l'air que nous respirons, cette voûte immense et splendide toute parsemée de la brillante poussière des étoiles, ont tous une genèse et une histoire. Cette élaboration se poursuit encore sous nos yeux suivant les lois constatées de la physique et de la chimie ; mais il est un fait qui s'impose invariablement à l'attention de l'observateur et du philosophe, c'est que partout la régularité la plus parfaite domine la matière. Tout se produit avec poids et mesure. Or, l'intelligence est seule capable de peser, de mesurer, de nombrer. Dans cet ordre et dans cette harmonie, dans ces lois si exactes et universelles, nous entrevoyons un vaste dessein, c'est-à-dire une pensée supérieure, un esprit qui a tout combiné et réglé à l'avance.

Il y a plus, c'est une puissance souveraine qui y manifeste ses incomparables énergies. Pour que l'univers ait pu sortir de la nébuleuse gigantesque dans les profondeurs ténébreuses de laquelle on nous transporte à l'origine des choses, il faut qu'une impulsion venue du dehors ait fait subir à cette nébuleuse sa première condensation et inauguré la série de ses formidables mouvements. Que l'on ne nous parle pas comme mode d'explication d'un abaissement de la température, car nous demanderons par où se serait évaporée l'énorme quantité de chaleur qui se serait dégagée à cette occasion. Notre raison réclame impérieusement un premier moteur, non pas une sorte de *Deus ex machina*, une espèce de Providence magique que l'on invoque quand on est à court, mais un architecte et un artiste qui est d'ailleurs comme visible à l'œil nu, tellement sa personne et son génie, dirai-je, se sont imprimés dans son œuvre. Si une pensée ordonnatrice se montre déjà dans le monde inorganique, sous une forme aussi nettement accentuée, dans le monde organique son évidence ressort avec un éclat bien plus merveilleux encore. Le premier a été arrangé en vue du second, et ils dépendent tous les deux d'une sphère plus élevée qui est plus spécialement le domaine de l'esprit.

La finalité, ce mot d'invention philosophique qui indique que chaque chose a été créée en vue d'un but spécial, la finalité, dis-je, apparaît surtout dans la génération et dans le développement de l'être vivant. Impossible d'expliquer, en dehors d'elle, la différence des sexes et l'attrait qui les porte l'un vers l'autre. Chaque individu est constitué suivant le rôle qu'il aura à jouer pendant son court passage ici bas. Partout et toujours les appareils des sens sont appropriés à leurs fonctions et se modifient suivant les milieux où ils doivent s'exercer. Il y a dans toutes les parties une harmonie et une corrélation extraordinaires.

Nous sommes ainsi ramenés par tous les côtés à un principe initial, toujours actuel et vivant, duquel procèdent les virtualités ou les germes des êtres particuliers. Cette cause première, intelligente et toute puissante, ne s'est pas bornée à concevoir son plan, elle l'a réalisé par un acte créateur qui s'impose comme une nécessité équivalant à une constatation *de visu*. En effet, jamais l'on n'a vu la vie surgir du règne minéral ; aucun chimiste ne l'a fait sortir de ses cornues ; l'immense alambic de la nature ne l'a pas davantage engendrée. La bizarre hypothèse des générations spontanées a été réduite à néant par les admirables expériences de M. Pasteur. M. Claude Bernard, dont on ne contestera ni le savoir, ni l'indépendance d'esprit, constate partout une idée directrice qui est tellement saillante que des esprits prévenus ou peu éclairés peuvent seuls la nier, à ce qu'il semble.

L'intelligence, la conscience, la vie morale impliquent à leur tour, et bien plus irrésistiblement encore, une intervention de la causalité suprême ; et l'impression de beauté que produit sur nous ce monde si divers, si riche en contrastes, nous donne l'idée d'un art pouvant rivaliser au moins avec celui que suppose la symphonie d'un Beethowen ou d'un Mozart.

Il résulte pour l'auteur de tout ce qui précède que le spectacle et l'histoire du monde, du *Cosmos,* nous font remonter directement au *théisme*. Mais cette conclusion est fortement battue en brèche par une certaine science contemporaine. Ici M. de Pressensé avoue nettement qu'il repousse toute solution religieuse qui serait en contradiction avec les résultats scientifiques les plus positifs. Mais il nie catégoriquement qu'il y ait opposition entre la vraie science et le théisme; et ses déclarations reçoivent une singulière confirmation de l'examen auquel il se livre des

étranges systèmes qui ont tenté l'explication de l'origine de l'univers.

Le plus ancien et le plus populaire est l'*atomisme*. Imaginé par Démocrite et Epicure, il n'y a pas mal de siècles, il a été repris et soutenu avec talent par M. de Büchner dans son livre *Force et matière*, et par M. Lefèvre. Aux yeux de ces philosophes, il n'y a que des *atomes* et du *vide*. La force étant inhérente à la matière, composée d'atomes, ceux-ci se combinent à l'infini, conformément à leurs propriétés, et produisent toute la variété des mondes et des êtres. L'harmonie des choses en résulte naturellement et nécessairement par le simple jeu des atomes, sans aucune intervention du dehors. Ce n'est pas plus difficile que cela. Ici, Messieurs, nous pourrions répéter le mot de Molière : *Voilà pourquoi votre fille est muette.*

Vous figurez-vous, Messieurs, une théorie qui affirme des lois et nie un législateur, qui nous montre des atomes ayant conscience de leur mouvement, agissant les uns sur les autres et arrivant à se constituer en un monde harmonique, sous l'empire de la loi de la gravitation toute seule, en dehors de toute cause intelligente et libre ? Il y faudrait des combinaisons et des complications autrement grandes que celles d'une Iliade ou d'une Enéide, résultant du mélange confus des lettres de l'alphabet et se disposant d'elles-mêmes en un chef-d'œuvre. Il faut avoir une foi robuste pour admettre la possibilité de tels miracles ou plutôt de telles absurdités, et comment se fait-il que les plus sceptiques des hommes deviennent le plus naïvement crédules ?

Et puis où a-t-on vu que la force est inhérente à la matière, et que l'atome renferme en lui-même toute une merveilleuse législation mécanique ? L'idée de matière n'implique rien de semblable, elle est ou inerte ou dispersée ; l'atome ne se détermine jamais lui-même , et à plus forte

raison est-il impuissant à déterminer quoi que ce soit. Il serait resté dans une éternelle stabilité si une puissance intelligente ne l'avait fait sortir de son inertie.

Après l'atomisme, l'*organicisme*. D'après ce système, l'être vivant ayant des propriétés nécessaires à son fonctionnement, ces propriétés expliquent tout, les organes et leurs fonctions, sans qu'il soit nécessaire de recourir à un plan et à un dessein prémédité. Mais l'organe ne s'explique pas par lui-même, et ses propriétés révèlent une pensée ordonnatrice, sans rendre raison de son fonctionnement. Aussi la seule contractibilité du cœur n'en aurait jamais fait l'organe compliqué que nous admirons. Ici encore il faut remonter à une idée directrice.

Laissant de côté les objections fondées sur la permanence et la transformation de la force, faciles à réfuter et qui n'apportent aucun élément nouveau dans la discussion, j'arrive aux doctrines contemporaines de l'évolution et du transformisme qui, aujourd'hui, remplissent toutes nos revues et tous nos journaux, préoccupent tous les esprits, exercent sur eux une sorte de fascination et sont présentés comme le dernier mot de la science.

Deux hommes éminents, mais dont on a bien tort de confondre les vues, ont attaché leur nom à ces théories grandioses qui ne sont que de gigantesques hypothèses prêtant le flanc à des critiques formidables qui ne tarderont pas à les ruiner par la base : ce sont Charles Darwin et Herbert Spencer.

Il y a entre le darwinisme, simple théorie d'histoire naturelle, et le *transformisme d'Herbert Spencer*, explication matérialiste de nos origines, une différence radicale. Le premier rend compte du développement de l'existence dans l'univers par une évolution soumise à certaines lois, mais il n'exclut pas la cause première, soit du principe des choses,

soit de leur marche évolutive. Aussi a-t-il été accepté par des spiritualistes très convaincus, et Darwin lui-même était un croyant. Le second, le *transformisme naturaliste,* prétend trancher la question de cause et d'origine dans le sens d'une négation absolue de l'existence d'un premier principe. M. de Pressensé établit : 1° que le darwinisme, à supposer qu'il soit démontré, non seulement n'est pas contraire au théisme, mais l'explique ; 2° que le *transformisme matérialiste,* qui nie toute causalité intelligente, dépasse de beaucoup les droits de la science et bâtit dans les nuages le lourd édifice d'un monde qui arrive de lui-même à l'être par une sorte d'énergie intérieure : ce qui est totalement incompréhensible.

DOCTRINE DE L'ÉVOLUTION.

L'idée de l'évolution, c'est-à-dire d'une expansion, d'un déroulement des éléments concentrés dans la masse originelle est bien antérieure à Darwin. Mais avant lui l'on n'entendait par ce mot que la hiérarchie des êtres s'ordonnant par étages, sans que l'espèce en s'élevant perdît ses propriétés constitutives. D'après le savant anglais, les espèces se transforment les unes dans les autres, c'est-à-dire qu'elles constituent non pas un degré fixe dans l'échelle de l'existence, mais une simple étape qui peut être franchie sous certaines conditions. Cinq lois président à cette transformation :

1° *La sélection naturelle,* acte par lequel les êtres reproducteurs, plantes et animaux, se choisiraient d'eux-mêmes en vertu d'une sorte de choix intelligent, accumulant leurs avantages et leurs qualités dans le produit des accouplements, en vue d'une amélioration progressive de leur espèce ;

2° *La lutte pour l'existence* qui facilite l'accomplissement de la première loi ; car, dans la lutte incessante que

se font les êtres pour subsister, les faibles succombant nécessairement, au moins à ce que prétend l'auteur de la théorie, les forts survivent seuls, et en survivant ils s'accouplent avec des égaux et lèguent leurs avantages combinés à leur descendance ;

3° Cette transmission s'opère, grâce à une troisième loi, celle de l'hérédité, qui perpétue et fortifie les qualités transmises ;

4° Une 4e loi est celle de la *coordination des organes*, d'après laquelle chaque modification partielle amène peu à peu une modification dans les autres organes correspondants, d'où résultent à la longue des espèces nouvelles ;

5° Une dernière loi est celle de l'adaptation de l'être vivant à son milieu ; ce qui lui permet d'approprier ses organes à ses nouvelles conditions d'existence.

Telle est dans ses grands traits la théorie darwinienne. Or, cette théorie, à supposer qu'elle soit vraie, n'exclut en rien l'idée d'un être premier et suprême ; au contraire elle l'implique : car, comment le progrès qui est à la base de l'évolutionnisme pourrait-il s'accomplir en dehors d'une causalité intelligente, distincte de la matière qui seule peut le déterminer et le diriger ?

Mais le darwinisme qui renferme d'ailleurs tant d'éléments de vérité va se heurter à des difficultés inextricables que l'on n'avait pas aperçues dans un premier mouvement d'admiration et d'enthousiasme :

1° Et d'abord qu'entend Darwin par l'espèce ? Il en élargit ou en rétrécit le sens suivant les besoins de la *cause ;* et il lui arrive souvent de la confondre avec la race. Or, si l'espèce disparaît dans la race, elle n'existe plus sous forme séparée et dès lors l'idée maîtresse du système n'a plus de base fixe ;

2° L'expérience actuelle n'est pas favorable au darwinisme ;

nous n'assistons nulle part à la transformation des espèces dans le sens indiqué. Il y a bien une concurrence vitale dans toutes les sphères où se déploie la richesse de la vie ; mais dans cette lutte pour l'existence, il est faux que les plus faibles soient toujours écrasés et anéantis. Nous voyons partout les vaincus subsister à côté des vainqueurs et exercer leur légitime part d'action ;

3° Si haut que l'on remonte par la paléontologie, on ne retrouve la distinction des espèces ni dans le monde végétal ni dans le monde animal. Dans la filiation des êtres animés il y a des lacunes innombrables ;

4° Ajoutons que les milieux n'exercent pas sur les êtres l'action modificatrice puissante qu'on leur attribue ; et la preuve, c'est que dans les mêmes milieux on trouve des espèces très différentes et qui changent peu ;

5° En outre, la loi de la sélection *naturelle* en vertu de laquelle le rapprochement des sexes ne s'effectuerait guère qu'entre des êtres de choix est sans cesse démentie par les faits, tandis que la sélection *artificielle,* résultat d'un choix préparé et intelligent, ne donne aucun type nouveau durable ;

6° Mais l'objection la plus forte contre la transformation des espèces et la *stérilité des hybrides,* c'est-à-dire l'impuissance à produire que l'on constate dans la réunion de deux êtres appartenant à des espèces différentes. Cette stérilité des hybrides montre à elle seule que les espèces constituent des créations nettement séparées les unes des autres, ayant leurs lois propres, et n'ayant jamais pu être confondues.

Toutes ces objections, très sérieuses d'ailleurs, et à mon sens décisives, n'enlèvent rien à la valeur de la théorie darwinienne, qui, contenue dans de sages limites, a rendu de très grands services à la science par l'accumulation de nombreux faits observés. Ces faits, et c'est là pour nous

l'essentiel, supposent et appellent une intelligence suprême qui, en les coordonnant, arrive à produire ce monde bien réglé et hiérarchisé où tout manifeste la loi, l'intelligence, la volonté,

Dieu enfin.

TRANSFORMATION MONISTE.

La seconde forme de la théorie évolutionniste s'appelle *monisme* pour bien marquer qu'elle n'admet qu'un seul principe à l'existence universelle et à toutes ses manifestations. Ce principe est pour elle la *force.* Herbert Spencer et l'allemand Hœckel, les deux représentants les plus hardis de cette tendance, ont essayé de construire le monde, en se passant complètement de l'esprit et se contentant du simple jeu des forces mécaniques. Dans leur système ils ont la prétention de faire tout rentrer, les êtres vivants, l'homme, la société, la morale, la religion. Ce système, qui se déroule avec une ampleur sans pareille et une clarté magistrale, séduit par sa belle ordonnance et ses vastes proportions. Mais il ressemble assez bien à cette statue colossale dont parle la *Bible* qu'une petite pierre suffit à renverser. Il serait fastidieux de vous en faire l'exposition scientifique en employant les termes techniques ; je vous l'analyserai en quelques mots sous une forme très simple en le dégageant de tout appareil scolastique.

Si vous voulez être mis en possession de la clef de tous les développements mystérieux que le passé portait dans ses flancs et de ceux non moins extraordinaires que nous prépare l'avenir, vous n'avez qu'à comprendre, si vous le pouvez, cette loi primordiale et maîtresse : celle par laquelle l'hétérogène dérive *de l'homogène par des agrégations et des désagrégations successives.* Ce principe saisi et admis,

Herbert Spencer vous fera connaître la Genèse de tout, depuis les étoiles du ciel jusqu'aux révolutions des empires, et même jusqu'aux caractères et aux passions des individus. Il vous expliquera leur origine et leurs progrès. Seulement laissez le faire cette histoire à sa guise et ne l'interrompez pas en lui demandant maladroitement des preuves. Sa croyance est fondée sur la possibilité de l'histoire qu'il construit et il tient pour un esprit faible ou prévenu celui qui réclame autre chose. Admettez avec lui, au commencement, l'existence de l'effrayante nébuleuse que vous savez, et il en déduira la formation du système solaire, la structure et la construction des planètes, et en particulier tout ce que contient celle qui porte ce brillant penseur.

Si vous lui objectez que l'Evolution suppose une Involution et par suite que son brouillard doit contenir, sous une forme ou sous une autre, le monde tout entier, matériel et spirituel, il se gardera bien d'aborder le problème que soulève cette hypothèse. Lorsqu'un prestidigitateur tire d'un chapeau emprunté un assortiment d'objets variés, la ruse nous est dévoilée quand nous savons que tout ce qu'il sort avait été d'abord introduit secrètement dans le chapeau ; mais on ne fait pas à notre esprit l'affront de lui demander d'accepter cette raison comme une explication suffisante de l'origine et de la provenance de ces produits. Les évolutionnistes, transformistes et monistes, cependant, se contentent de leur hypothèse de l'univers inclus et développé, et exigent que l'on reçoive leur interprétation de ce développement comme la véritable Genèse scientifique, tandis qu'ils laissent en réalité intact le problème de la création. Nous sollicitons et attendons une réponse aux questions suivantes : Comment la matière a-t-elle pris naissance ? Comment la vie a-t-elle surgi du sein des atomes ? Comment l'esprit s'en est-il dégagé ? On nous dit sans doute que la matière et l'esprit

existant déjà à l'état latent ont acquis leurs formes actuelles par le moyen de l'évolution. Quelle réponse ! Messieurs, j'admire les gens naïfs qui s'en contentent. Et quand je songe que les auteurs de ces belles théories font les difficiles et se moquent plus ou moins agréablement de qui croit à un créateur et à un surnaturel ! De tous les miracles que la religion impose à notre foi, il n'en est aucun qui approche, tant s'en faut, de ceux qui naissent sous la plume de nos évolutionnistes modernes. Ceux-ci sont totalement incompréhensibles et radicalement impossibles. On ne peut les admettre qu'en refusant de faire usage de ses facultés.

Après cela, Messieurs, je juge peu utile de vous parler de la théorie de l'immanence qui explique la production de l'esprit par le mouvement dialectique du devenir éternel. Je vous fais grâce également de la philosophie de l'Inconscient de Hartmann. Vous y verrez comment l'inconscience constitue l'Un, le Tout, comment le vouloir tire aveuglément la totalité des êtres de l'idée, sans jamais épuiser la virtualité de celle-ci. Toutes ces théories allemandes si profondes, si abstruses et si obscures, peuvent avoir toutes les qualités scientifiques désirables, les initiés seuls sont en mesure d'en savourer les douceurs.

Qu'il nous suffise d'avoir établi que les gigantesques efforts auxquels s'est livrée la science contemporaine pour résoudre l'énigme de l'origine du monde n'ont pas abouti, si méritoires et si dignes d'admiration qu'ils puissent être. On a accumulé des matériaux, on n'a pas élevé de monument, car on ne saurait donner ce nom à cet édifice bâti sur des nuages. La question reste ouverte. Qui proposera de nouvelles et plus acceptables solutions ? Je crains bien qu'avec des méthodes différentes et des mots ou plutôt des barbarismes nouveaux, on ne tourne dans le même cercle, on ne piétine encore longtemps sur place.

Je vous disais, Messieurs, au début de cette étude, que l'origine des êtres et des choses est la plus grave question qui puisse préoccuper l'intelligence humaine. Ce n'est pas seulement un petit groupe de chercheurs et de savants qu'elle intéresse ; elle fait plus ou moins l'objet des méditations de tous les esprits réfléchis, à quelque catégorie sociale qu'ils appartiennent, et quel que soit le domaine où s'exerce leur activité intellectuelle. J'en trouve la preuve dans un volume de poésies dues à la plume, non pas de l'un de ces penseurs habitués à incliner leur front chauve sur les questions troublantes, sur les problèmes insondables, mais d'une modeste jeune fille, fauchée par la mort à 21 ans, et déjà dans tout l'éclat d'un talent précoce et surprenant. Encore enfant, Alice de Chambrier de Neuchâtel, en Suisse, s'était posé les grandes interrogations qui ont de tout temps obsédé l'âme humaine, et reconnaissait qu'il ne leur avait été donné en dehors de la solution chrétienne, aucune réponse satisfaisante.

Vous allez voir, Messieurs, avec quelle hauteur de vues et quelle vigueur de langage cette adolescente abordait ces redoutables énigmes. On croirait entendre Alfred de Musset, mais avec une inspiration plus noble et un désespoir moins amer.

Ecoutez-la d'abord se demandant dans la pièce intitulée : *Les Sphinx,* ce qu'est l'homme, d'où il vient, où il va.

Sur les larges degrés des terrasses antiques,
Près des piliers de marbre et des riches portiques
Que les reines foulaient de leur pas languissant,
Les vieux sphinx de granit, aux ailes formidables,
Se dressaient, regardant au-delà des grands sables,
Où le rouge soleil met des reflets de sang.

. . . .

Vers quel point est tourné ce grand regard étrange,
Qui jamais ne dévie et qui jamais ne change ?
Sphinx, interrogez-vous la terre ou bien le ciel,
La plaine qui rayonne ou la lointaine étoile,
L'avenir qui se tait, le passé qui se voile ?
Quel spectacle retient votre œil surnaturel ?
Nul ne saurait ainsi sonder tous les mystères ;
Mais ce qui peut remplir vos rêves solitaires,
Ce que vous contemplez dans le vague lointain,
N'est-ce pas l'homme, hélas ! cette énigme suprême,
Dont nul ne sait le mot, qui s'ignore elle-même
Et ne peut désigner sa source ni sa fin ?
Et tandis que devant votre face immobile
Qui sur l'horizon bleu vaguement se profile,
Pour vous interroger nous arrêtons nos pas,
Vous poursuivez toujours votre recherche vaine,
Sans parvenir jamais à sonder l'âme humaine,
Ce problème éternel que l'on ne résout pas.

Dans l'*Inconnu*, le jeune poète, précisant sa pensée, s'écrie, dans un magnifique langage :

Atome intelligent dans l'immense matière,
Grain de sable perdu dans l'espace du ciel,
Être étrange et divers, fait d'ombre et de lumière,
L'homme est né pour mourir et se sent immortel.

Il se demeure, hélas ! une énigme à lui-même,
Et quel que soit le Dieu que son âme invoqua,
Il n'a pu jusqu'ici sondant le grand problème,
Triomphant et joyeux s'écrier : Eureka !

Où donc la vie humaine a-t-elle pris sa source ?
Vers quel but inconnu son cours est-il poussé ?
Vers d'autres univers portons-nous notre course ?
L'avenir sera-t-il l'image du passé ?
Mystère de la vie, ô grand pourquoi des choses !
Arche immense d'un pont sur les siècles construit,
Et dont les deux piliers, les effets et les causes,
Plongent l'un dans le vague et l'autre dans la nuit.

LE PROBLÈME ANTHROPOLOGIQUE.

Messieurs,

Dans un premier travail, nous avons examiné, d'après le livre de M. de Pressensé, sur les *Origines,* le problème cosmologique ; nous avons vu que ce monde est absolument inexplicable dans sa formation primitive aussi bien que dans son développement ultérieur en dehors d'une cause intelligente et libre, puissance et suprême sagesse.

L'innocuité des théories anciennes et modernes qui ont essayé de tout interpréter en éliminant toute intervention supérieure est frappante, quand on cherche à les appliquer à l'origine de l'homme, cet être étrange et complexe qui est le couronnement de la création (1).

Pour bien savoir d'où vient l'homme, il est nécessaire de l'interroger dans sa nature physique, intellectuelle et morale :

1° *L'homme au point de vue physiologique.* — D'après Herbert Spencer et Hœckel et une foule de petits philosophes aussi hardis que peu réfléchis de notre temps et de notre pays, l'homme serait le produit d'un mécanisme pur et aveugle. Est-ce possible ? est-ce vrai ? Nous reconnaissons

(1) Ces questions vitales, un penseur éminent doublé d'un écrivain des plus distingués, M. Caro, les étudie en ce moment à la Faculté des lettres de Paris. Je n'ai pu juger de son travail que d'après une courte analyse qu'un journal a donnée de la première de ses conférences. Mais ces débuts promettent, et les écoles matérialistes ont en lui un rude adversaire.

que la partie inférieure de son être dépend des lois chimico-physiques auxquelles il ne peut pas plus se soustraire que le végétal et l'animal le plus infime.

Mais ces lois mécaniques qui influent si grandement sur la vie physiologique n'en expliquent pas la *production.* Claude Bernard écarte résolument tout ce qui impliquerait l'éclosion de la vie comme résultat d'une synthèse chimique. A plus forte raison, l'organisme humain, avec ses merveilleux artifices de construction, ne saurait dériver de la matière brute. Il suffit de l'étudier un instant pour y reconnaître une harmonie admirable qui proportionne les organes aux fonctions, et une beauté achevée où brille un rayon d'en haut. Que l'on relise les pages que Bossuet et Fénelon ont consacrées à la description de notre corps, et que l'on nous dise si ce chef-d'œuvre de grâce et de beauté a pu être engendré par le simple jeu des forces de la nature.

L'âme, à son tour, soumise par bien des côtés à la vie organique, n'y trouve ni son principe ni sa fin ; elle est en relation avec le corps, mais le domine toujours davantage. Elle a ses caractères propres et se manifeste tout entière sous la forme de la pensée, du sentiment et de la volonté. Sans doute tout débute chez l'homme par la vie instinctive qui le rapproche quelque peu de l'animal. Mais il arrive bientôt aux degrés supérieurs de l'existence par l'acte de la volonté. Le moi ne roule plus dans le fleuve de la sensation. Le nageur élève sa tête au-dessus du courant. L'effort, sous la forme de l'attention et de la réflexion, lui révèle les lois de la raison et de la conscience, puis son propre principe, qui est Dieu.

Telle est l'évolution psychologique du moi humain. Cette conception, il faut la défendre contre les écoles matérialistes.

Celles-ci ont de tout temps prétendu expliquer la supériorité intellectuelle de l'homme par la supériorité de son organisme,

et fait dériver la pensée de la seule disposition du cerveau. L'erreur fondamentale de ces écoles, c'est de n'avoir pas vu que s'il y a corrélation entre le physique et le moral, il n'y a jamais identification, et que si le premier agit sur le second, la réciproque est aussi parfaitement vraie. Que si le cerveau est le siège unique et la source de la pensée, je ne vois pas pourquoi les pierres ne contiendraient pas des sermons ; ce que les matérialistes purs n'hésitent point d'ailleurs à concéder. Oui, Messieurs, une certaine science, très hautaine et très dédaigneuse, est allée jusque-là.

Il faut examiner de près les rapports de la *pensée et du cerveau*.

D'après MM. Luys (*le Cerveau et ses fonctions*), Maudsley (*Physiologie de l'esprit*), Bastien (*le Cerveau organe de la pensée*, 1881), toute vie intellectuelle et morale est le résultat exclusif des propriétés des éléments nerveux qui sont inhérentes au cerveau, ce qui exclut toute activité propre et tout acte volontaire. L'*écorce grise* serait la partie consciente et pensante.

Il est facile de réfuter ces affirmations tranchantes :

1° Et d'abord, il n'est pas possible de faire la moindre expérience sur le fonctionnement du cerveau humain, et ni l'esprit, si grossier qu'on le suppose, ni son activité ne sauraient être perçus par le scalpel ;

2° De plus, la théorie en vertu de laquelle les facultés intellectuelles seraient localisées n'est point démontrée, de l'aveu des matérialistes eux-mêmes, et le serait-elle, elle n'impliquerait pas l'assimilation entre la fonction et l'organe ;

3° Et ceci est une objection dirimante ; il est radicalement impossible d'identifier le mouvement cérébral et la conscience de ce mouvement. Si mon corps était la même chose que ce qui le perçoit, comment pourrions-nous le percevoir ? Il faudrait dire : *Ma tête a mal à la tête ;*

4° Ajoutons que le cerveau, organe essentiellement multiple et divisible, ne peut produire l'unité du moi, et d'un ensemble pouvant se fractionner à l'infini on ne peut pas extraire une conscience indivisible.

On a voulu, il est vrai, mesurer l'intelligence humaine d'après la capacité crânienne, comme d'après le poids du cerveau, mais il n'y a rien là d'absolu. Ainsi l'Esquimau a le même volume crânien que le Parisien. Le cerveau de Dupuytren pesait 1,436 grammes, et celui de Cuvier 1,831 grammes ; mais on a produit le cerveau d'un inconnu et celui d'un simple soldat pesant le premier 1,510 grammes, le deuxième 1,842 grammes ; le cerveau des négresses pèse plus que celui des françaises. De plus, il y a une analogie physiologique très remarquable entre le cerveau de l'homme et celui du singe, malgré l'immense supériorité intellectuelle du premier.

Après avoir assimilé la pensée au mouvement cérébral, les matérialistes s'attachent à réduire le mouvement au mécanisme, c'est-à-dire qu'ils essaient de l'identifier au mouvement réflexe, afin de conclure à la fatalité universelle des lois qui le régissent.

Mais si le mouvement est parfois réflexe, machinal, dans bien des cas il est voulu, réfléchi, conscient ; il obéit souvent à l'instinct de la conservation et non pas à une sorte d'impulsion mécanique. Que de fois il reste à l'état virtuel et résiste à tout entraînement du dehors ! De plus, les forces peuvent rester identiques à elles-mêmes, sans que l'emploi soit toujours le même. Il est hors de doute que la volonté et la pensée peuvent modifier une même somme de forces et en disposer d'une manière différente.

Il résulte de tout ce qui précède que si l'esprit et le corps dans nos conditions actuelles d'existence sont étroitement associés, le premier ne se résout pas dans le second ; la

distinction est très nette. Et la vie physique n'étant pas la cause de la vie spirituelle, l'une peut s'interrompre sans que l'âme elle-même soit enveloppée dans la même ruine. Il n'en est pas de celle-ci comme de la musique qui s'évanouit dès que les cordes de la lyre sont brisées ; c'est le corps qui est la lyre, l'âme est le musicien qui la touche, et si cet instrument vient à lui manquer, elle saura bien en trouver un autre. Dès lors la possibilité de la vie future ressort de la différence entre le moral et le physique.

Nous sommes ainsi appelés à étudier l'homme de plus près, et d'abord, à l'examiner dans ses rapports avec l'animal ; il va de soi que les matérialistes écartent toute différence spécifique entre les deux. Huxley, Charles Vogt, le naturaliste genevois bien connu, M. Lefèvre, M. Broca et toute l'école darwinienne ne voient dans l'homme que le simple produit d'une évolution physiologique, le dernier chaînon de l'animalité. Voulant effacer toute distinction absolue, ils rabaissent tout chez l'un et relèvent tout chez l'autre. Ils font le roman des animaux et, à lire certains d'entre eux, on croirait volontiers qu'il n'y ait que les bêtes qui aient de l'esprit. Nous maintenons que la divergence est profonde. En quoi consiste-t-elle ?

L'homme et l'animal possèdent l'un et l'autre l'instinct, mais chez le premier il est absorbé par l'intelligence. Quoi qu'il en soit, cet instinct existe comme un fait impossible à expliquer au point de vue où se place le transformisme philosophique. Celui-ci affirme que tout dans l'individu vient du dehors et se réduit à la sensation, et que l'instinct n'est qu'une leçon lentement apprise. Mais une foule d'exemples qu'il est inutile d'énumérer, ruche, fourmilière, construction des nids, etc., établissent surabondamment que l'hypothèse des expériences accumulées pour expliquer l'origine de l'instinct n'est pas soutenable et qu'il y a quelque chose en lui de primordial

et d'inné; que, d'un autre côté, on ne saurait davantage y voir la manifestation de l'intelligence proprement dite, opérant par comparaison, raisonnement, etc.

Sans doute l'instinct est susceptible d'acquérir un certain développement, et l'on a vu, par exemple, des castors modifier leur manière de construire, parce que les conditions de leur existence étaient changées. Les abeilles sont organisées d'une manière merveilleuse, le loup et le renard ont leurs ruses, l'éléphant sa perspicacité. Et, toutefois, la ligne de démarcation entre l'animalité et l'humanité n'en demeure pas moins infranchissable. Au fond, ce qui domine chez la bête, c'est l'instinct ; jamais elle n'arrive à l'effort voulu. Qu'elle ait une certaine intelligence, une certaine vie de sentiment, soit : mais jamais elle n'atteindra à la personnalité et à la liberté , et elle ignorera toujours l'entendement et ses lois, la conscience et ses obligations. Seul, l'homme a la vie consciente, vraiment intelligente et libre. L'animal ne se fabriquera jamais un outil, même pour imiter l'homme, parce qu'alors il lui faudrait sortir de l'orbite de ses besoins et de ses impulsions natives ; ce qu'il ne fait jamais.

En un mot, l'intelligence de la bête est complètement dominée par la sensation ; et les singes imitateurs ne sont tout au plus que des gens de talent que nous avons tort de prendre pour des gens d'esprit.

Ajoutons que, décidément, la vie morale est l'apanage exclusif de l'homme et qu'elle est à la fois son honneur et son péril ; car il déchoit misérablement quand il n'accomplit pas cette loi.

Il nous faut étudier maintenant les diverses manifestations de la personne humaine constituée par la volonté libre.

Nous rencontrons d'abord le langage à l'aide duquel l'être créé, quel qu'il soit, énonce, sous une forme ou sous une autre, ses sensations. L'animal se fait comprendre de ses

congénères : aboiement du chien, hennissement du cheval, chant de l'oiseau, etc. Les insectes ont leurs procédés à eux de communication. Mais il n'y a que l'homme qui parle. La parole, qui est la raison exprimée, est le Rubicon que ne franchit jamais l'animal. Elle est un acte voulu de la vie consciente, tandis que le langage de l'animal est tout instinctif.

Ce qu'on nomme la parole peut s'exprimer de diverses manières : par les jeux de la physionomie, par le geste, surtout par le langage articulé qui est son instrument le plus parfait. Mais il y a entre la parole de l'homme et le langage de l'animal des différences essentielles. La parole suppose l'abstraction et la généralisation qui sont des opérations de la raison pour saisir dans chaque chose un trait distinctif qu'il faut isoler. C'est ainsi que le cheval a été nommé celui qui court, et que les racines des mots, dans toutes les langues, sont des mots abstraits. En second lieu la parole n'exprime pas seulement la sensation, mais elle désigne l'objet pour le connaître et devient ainsi l'instrument principal du savoir, elle conserve les trésors acquis et permet de les transmettre, tandis que chez l'animal les signes se renouvellent sans que la trace s'en conserve. La parole intérieure donne à l'esprit conscience de lui-même, et la parole extérieure est le grand lien social et l'instrument principal du progrès humain. Elle a débuté sans doute par l'instinct, exprimé par le cri, et s'est élevée progressivement au langage conscient et rationnel. La rapporter à la sensation pure ou à la sélection sensuelle, ainsi qu'a essayé de le prouver Darwin, est de la fantaisie.

L'auteur n'attribue le langage ni à une révélation directe, comme le prétendait de Bonald, ni à un contrat, selon l'idée de Rousseau. Dieu a créé l'homme apte au langage, mais il l'a laissé le découvrir, et il se peut que, aux temps primitifs, celui-ci ait possédé une perception plus vive des harmonies

entre la nature et son esprit. Il a eu la faculté de donner une expression articulée aux conceptions de sa raison.

Il est de l'essence du langage d'être progressif ; nous lui voyons franchir trois degrés dans son évolution. Nous avons d'abord les langues monosyllabiques, c'est-à-dire celles où les mots sont de simples racines sans indication de personne et de genre, comme le *chinois ;* puis nous avons la période d'agglutination dans laquelle deux racines s'agglutinent pour former un mot ; enfin nous atteignons le degré supérieur avec les langues à flexions où les racines se fondent et se modifient réciproquement. Dès ce moment l'instrument du langage est parfait, et quand l'écriture vient s'y joindre pour le fixer et lui donner une circulation indéfinie, les conditions essentielles du progrès sont réalisées. L'écriture n'est d'abord qu'un dessin, puis elle aboutit aux signes conventionnels. D'abord phonétique, elle revêt tour à tour la forme syllabique et alphabétique.

En résumé, Messieurs, toutes les analyses et tous les procédés du monde ne tireront pas des mots significatifs du chant des oiseaux et des cris des animaux ; ce qui devrait pourtant arriver si la théorie darwinienne relative à l'origine du langage était vraie. Et nous pouvons être bien convaincus que le singe bleu sans queue ne sera jamais notre rival en poésie, en peinture et en musique. L'homme n'est homme que parce qu'il parle ; mais pour trouver la parole il fallait déjà être un homme.

L'homme est essentiellement un être social. Ce caractère lui est commun avec l'animal. L'école naturaliste en a de nouveau conclu à une identification entre eux. Bien à tort à coup sûr, car la sociabilité humaine ne saurait se réduire aux éléments présentant de la sociabilité animale.

La vraie nature d'un être, a dit Aristote, se révèle dans son achèvement. Or, la fin de l'homme étant une fin sociale,

la société humaine n'est achevée que le jour où elle se fonde sur la communion des idées de juste et d'injuste, le jour enfin où elle devient un organisme moral. Elle se distingue de la société animale en ce qu'elle possède seule l'idée de juste, qu'elle poursuit l'établissement de la justice par la liberté.

Dans ce sens elle a pour caractère spécifique le contrat, mais un contrat bien différent de la chimère qu'a rêvée Rousseau. D'après le grand tribun utopiste du XVIII[e] siècle, des sauvages, après s'être longtemps disputé leurs glands sous l'ombre épaisse de leurs forêts vierges, auraient été soudainement illuminés et auraient conclu une espèce de convention arbitraire sur la base de la justice et de la liberté. Toutes ces libertés individuelles en s'unissant constituent un pouvoir central absolu et se fondent si bien dans la souveraineté collective qu'elles y disparaissent ; de telle sorte que la tyrannie trouve dans la liberté ses plus fermes assises, erreur colossale, d'où sont sortis tant d'égarements. Mais ce qu'il y a de vrai dans la conception de Rousseau, c'est que la société n'est réellement fondée qu'en s'élevant de la sociabilité toute naturelle et toute instructive *au consentement mutuel*. Grâce au concours de toutes ces libertés consultantes, la société, de simple fait de nature devient un fait moral, essentiellement humain. En d'autres termes, ce qui constitue une société vraiment humaine entre les hommes, c'est l'acte de volonté par lequel ils formulent et acceptent présentement leur situation réciproque et leur passé, en se traçant une commune règle pour l'avenir. Le contrat maintient l'égalité des libertés dans leur association mutuelle. Ainsi se trouve nettement marquée l'infranchissable distance entre l'homme comme être social et l'animal.

Ici, M. de Pressensé réfute les théories de M. Fouillée, philosophe français contemporain bien connu, qui, faisant de

la liberté une simple idée sans réalité, rend illusoire le contrat sur lequel la société repose.

Les écoles positivistes françaises, anglaises et allemandes avec Auguste Comte, Littré, Herbert Spencer, Buckle, Bagehot, ont voulu enlever à la société humaine son caractère moral, rattacher la sociologie aux sciences de la matière par un lien étroit et la subordonner entièrement à la biologie. On a imaginé une physique sociale. Mais le chef du positivisme s'est chargé de se réfuter lui-même. En reconnaissant, comme il le fait, que le sentiment peut devancer la science, que la vie affective doit être l'inspiration dominante de la reconstitution de la société, que l'amour universel doit être la clef de voûte de la science sociale, Auguste Comte avoue par cela même que l'esprit dépasse les conditions du sein desquelles il surgit et que l'âme est un but et non une résultante. Quant aux théoriciens anglais, ils éliminent d'un trait de plume les éléments supérieurs de la société humaine, en ramenant tout pour l'homme à une question de pâturage, en niant des facultés intellectuelles et morales dont ils font eux-mêmes un si brillant usage.

En appliquant purement et simplement le principe de la transformation de la force à la société, en identifiant absolument le corps politique et le corps humain, on prête le flanc aux objections formidables que nous avons présentées; on oublie qu'il y a entre le physique et le moral une distance qu'il est impossible de franchir, et que l'on ne saurait confondre la vie simplement instructive et la vie consciente et réfléchie.

L'auteur, qui est homme aussi impartial que compétent, tient à être complet sur toutes les questions qu'il aborde, examine quelques autres théories nouvelles sur les colonies et les sociétés animales, et en fait ressortir la supériorité unique des sociétés humaines; nous ne le suivrons pas plus loin dans cette voie.

Retenons toutefois sa conclusion :

D'accord avec M. de Quatrefages, il établit l'unité de l'espèce humaine et explique la diversité des races provenant d'une souche commune, sous l'influence combinée des migrations et des croisements. De là se dégage l'unité morale de l'humanité que l'antiquité a vaguement entrevue quand Cicéron parlait de la République du genre humain, mais qu'a seule réalisée la religion de Celui devant lequel il n'y a plus ni Grec, ni Scythe, ni esclave, ni libre. Grande et noble idée, Messieurs, dont la seule conception, en faisant battre nos cœurs d'espérance et de joie, est la meilleure réfutation de toutes ces théories dégradantes et avilissantes, qui, sous prétexte de tout ramener aux sciences d'observation, s'attachent à ruiner par la base le principe de toute science, en niant ses meilleurs instruments, la conscience et la raison, c'est-à-dire tout ce qui fait la gloire et la vie de l'humanité.

LA LUMIÈRE ÉLECTRIQUE

Par M. Similien MAISONNEUVE.

Messieurs,

Avant de vous parler de l'éclairage électrique, nous vous demandons la permission de revoir rapidement avec vous les diverses phases que la lumière a traversées avant d'arriver au perfectionnement actuel.

Nous chercherons ensuite à définir l'électricité, puis nous décrirons rapidement : 1° les appareils les plus habituellement employés à la production de l'électricité ; 2° les appareils destinés à son utilisation, sous forme de lumière ; 3° les appareils ayant pour but l'emmagasinage de l'électricité.

Enfin, nous terminerons cette étude par la description de quelques installations et la discussion des prix de revient de la lumière obtenue par les différents appareils.

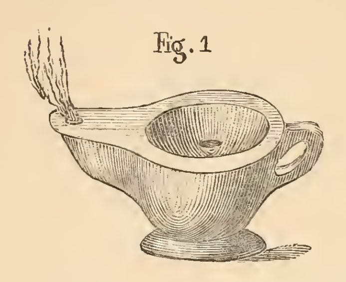
PREMIÈRE PARTIE.

ORIGINE, DÉFINITION ET MESURES.

Vous nous dispenserez, Messieurs, de vous entretenir des foyers qu'allumaient péniblement les peuplades sauvages pour cuire leurs aliments et éclairer leurs veillées ; nous n'examinerons ici que les essais d'éclairage pour ainsi dire artificiels.

Dès l'origine des temps on voit apparaître les lampes à graisse et à huile, et, dans les récits les plus poétiques des

Grecs on parle de l'élégant bougeoir que Psyché renverse sur l'Amour dans la nuit fatale où elle cède au malencontreux désir de dévoiler l'incognito de son sublime amant. Evidemment il s'agit d'une lampe contenant quelque graisse plus ou moins parfumée et non d'une mignonne lampe à incandescence.


Fig. 1

Les anciens donnaient un lustre immense et un caractère sinistre à leurs fêtes religieuses au moyen des torches, et certaines substances mélangées à la résine donnaient à la lumière des éclats de couleur en harmonie avec le spectacle.

Les sacrifices humains, célébrés par les druides de la France ancienne, aux milieux des forêts impénétrables de ce temps prenaient, à la lueur des torches, un aspect effrayant qui ne contribuait pas peu à maintenir par la peur la domination cruelle des druides sur les peuplades superstitieuses et simples des Gaules.

Dans le Moyen-Age on faisait un usage constant des torches, et l'on voit dans un manuscrit du XV[e] siècle une miniature des tournois du roi René où ce dernier est représenté rentrant sous sa tente entouré de nombreux serviteurs munis de torches résineuses.

Actuellement, en dehors de la lumière électrique, on ne connaît pas de moyens plus pratique pour éclairer des travaux en plein air, et cependant que de critiques sont à faire ; la résine en combustion dégage une quantité énorme de fumée qui voile en partie les objets à éclairer et gêne la respiration des porteurs.

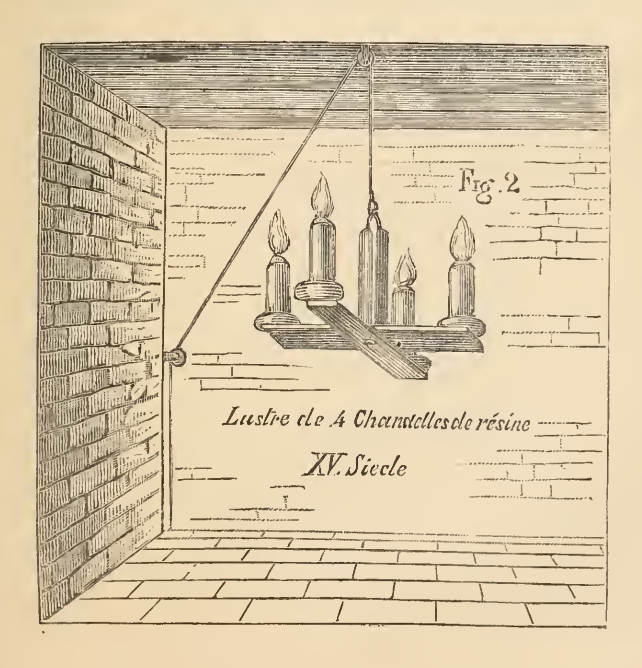
Nos fêtes publiques voient souvent apparaître cet éclairage antique, et les retraites aux flambeaux ne seraient

pas complètes, si elles ne se faisaient pas au milieu des lueurs fantastiques des torches résineuses.

Comme vous le voyez, Messieurs, les torches résineuses qui depuis si longtemps servent à l'éclairage des peuples ne sont pas encore tombées en désuétude pour les éclairages extérieurs. La fabrication grossière de ces torches et l'inutilité d'avoir des foyers si intenses pour l'éclairage des appartements, fit bientôt réduire les dimensions, et la chandelle de résine, avec sa mèche plus fine et mastiquée au centre d'un bâton de résine prit place au foyer de nos ancêtres.

Tout le monde connaît ces lampes primitives à huile dont se servaient les Romains, il en existe de nombreux échantillons dans nos musées.

On se contenta longtemps de ce médiocre éclairage, puisqu'il nous faut franchir plus de douze siècles avant d'arriver à la chandelle de suif inventée par les Anglais au XIIe siècle.



Cet éclairage ne fut connu en France que beaucoup plus tard, puisque c'est seulement sous Charles V que les nobles commencèrent à s'en servir.

Nos pères considéraient la chandelle de suif comme une révolution dans l'éclairage, et l'apparition de la chandelle de cire qui, cependant, était bien plus propre, ne fit pas grande sensation.

Louis XIV, dans ses fêtes légendaires de Versailles, n'avait pas d'autres luminaires que ces chandelles de cire.

Les pièces de Molière, de Racine et même encore celles de Voltaire, se produisirent aux chandelles de six à la livre, et dans les anciens théâtres qui ont miraculeusement échappé à l'incendie, on retrouve encore le local spécialement affecté aux moucheurs de chandelles, car, vous le savez, Messieurs, ce n'est qu'en 1832 que fut découvert le moyen de faire consumer automatiquement la mèche par une trempe préalable dans une solution de borate de soude.

Les artistes du temps, ciseleurs et orfèvres, s'ingéniaient à rendre élégant le chandelier qui devait contenir la chandelle et l'on retrouve encore de superbes chandeliers en bronze aux formes puissantes et au calice allongé, où l'on aperçoit souvent, sans en saisir la raison, un petit trou cylindrique, ce trou servait à enfoncer l'aiguille nécessaire au relevage de la chandelle usée.

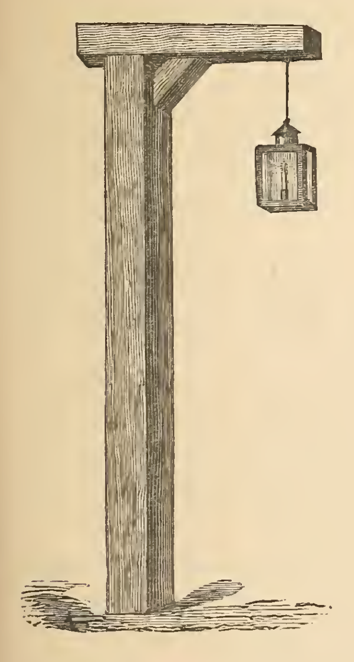
L'éclairage public fut longtemps nul, et chaque fois qu'un personnage important parcourait les rues après la tombée de la nuit, de nombreux valets le précédaient en tenant des torches résineuses enflammées.

On finit cependant par éclairer les rues d'une façon à peu près régulière, au moyen des chandelles placées sur le rebord des fenêtres. Cet éclairage était donné à l'entreprise et les mémoires du temps relatent certaines fraudes qui furent cruellement punies.

En 1725, un entrepreneur avait trouvé un moyen ingénieux pour empêcher les chandelles de se consumer jusqu'au bout; au milieu de la chandelle il pratiquait un trou, coupait la mèche, introduisait une goutte d'eau et refermait le trou avec un peu de suif. La lumière s'éteignait en effet à l'endroit prévu et le reste de la chandelle rentrait en magasin, lui constituant un sérieux bénéfice.

Malheureusement pour notre entrepreneur, la fraude ayant été constatée, il fut condamné à mort et roué vif en place de grève.

Fig. 3.

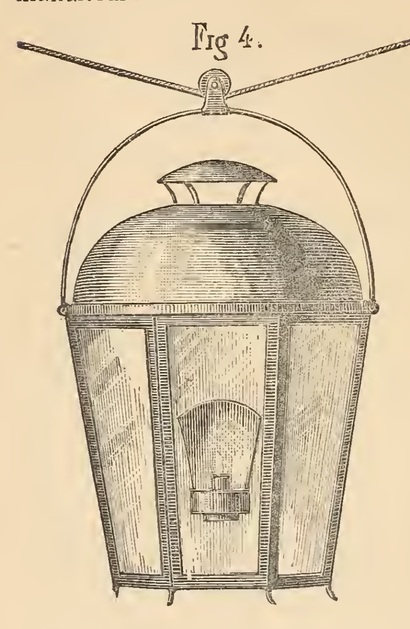


Les chandelles destinées à l'éclairage public n'étaient nullement abritées et ce n'est qu'au XVII[e] siècle qu'apparurent les premières lanternes, nous ne parlons pas des lanternes à réflecteur qui ne furent employées qu'en 1750, sous le nom de réverbères.

A cette époque, les chandelles de cire, qui furent appelées bougies en raison du lieu de leur première provenance, située en Algérie, étaient simplement placées dans une petite lanterne carrée, comme l'indique le dessin n° 3. Cette lanterne, suspendue au bout d'une potence en bois, pouvait être abaissée et relevée à volonté, ce qui permettait de faire le service d'entretien.

La corde s'enroulait sur un petit treuil logé dans le mur ou la potence et était renfermée sous clef, afin de rendre

plus difficile l'extinction d'une lumière gênante pour les malfaiteurs.


Fig 4.

L'éclairage public à l'huile fut définitivement adopté à Paris vers 1770, quelques années avant les perfectionnements dus à Argan et à Quinquet.

Le réverbère fut alors agrandi et prit la forme qu'il conserve encore aujourd'hui dans les villes privées de gaz ; il fut de préférence rendu solidaire d'une poulie et maintenu au milieu des rues au moyen d'une corde transversale.

La lampe analogue à celle des Romains comprenait deux mèches ayant chacune un réflecteur spécial pour éclairer la rue dans tous les sens.

En 1811, M. Chevreuil découvrit un procédé pour extraire du suif ses meilleurs principes éclairants ; mais ce ne fut qu'en 1829 que deux jeunes médecins, MM. de Milly et Motard fondèrent l'usine qui fabrique encore actuellement les bougies stéariques dites de l'Etoile.

Un peu avant cette époque, Argan transformait la vieille lampe romaine en lampe à mèche cylindrique et réservoir séparé ; Quinquet ajouta un verre, compléta l'invention et donna son nom à la lampe, en 1785.

Enfin Carcel apporta à la lampe tous les perfectionnements que lui nous connaissons actuellement, c'est-à-dire, d'abord le piston mû par un mouvement d'horlogerie,

puis le piston muni d'une tige à crémaillère et d'un ressort en spiral.

Au moment où la lampe Carcel devenait si pratique, un nouveau concurrent apparaissait sur la scène : le gaz, en 1801, avait été découvert par M. Eugène Lebon, ingénieur français, né dans la Haute-Marne, à Chaumont ; la municipalité de cette ville s'occupe un peu tardivement peut-être à rendre hommage à l'illustre inventeur en lui érigeant une statue sur son territoire.

En 1818, sous l'administration de M. de Chabrol, le gaz fut essayé à Paris et définitivement adopté : c'est lui qui règne encore en maître à l'heure présente.

En 1840, la découverte des schistes bitumineux des environs d'Autun vint momentanément jeter l'inquiétude parmi les actionnaires des sociétés gazières. Ces pierres traitées par la distillation donnaient une matière huileuse propre à la production de la lumière ; on l'appela huile de schiste ; cette concurrence fut de courte durée, parce que l'huile de schiste dégage beaucoup de fumée et des gaz désagréables.

En 1830, un propriétaire américain faisait creuser un puits dans le Kentucky, au moyen de sonde. A 50 mètres de profondeur un jet s'éleva au-dessus du sol. Ce n'était pas de l'eau, mais du pétrole.

Une Compagnie formée pour l'exploitation se ruina et ce ne fut qu'en 1858 que de tous les côtés se creusèrent des puits jaillissants de pétrole. Ce produit carburé est un redoutable adversaire pour le gaz ; il éclaire aussi bien et à bien meilleur marché, malgré les droits d'entrée dont il est frappé en France. Le pétrole, qui coûte en France encore 50 à 60 centimes le litre, ne vaut guère que 20 centimes en Belgique et 5 en Amérique.

Heureusement pour le gaz, l'emploi du pétrole est dangereux et développe encore une odeur peu agréable.

L'usage du gaz fit des progrès incroyables et habitua le public au grand éclairage.

Aussi les essais d'éclairage intensif de M. Tessié du Motay en 1867, furent-ils très appréciés ; son procédé, consistant à maintenir à l'incandescence un faisceau de fil de platine par la combustion d'un jet de gaz hydrogène, était trop coûteux : il ne fut point adopté.

Il en fut de même des essais de M. Drummond, en 1872. Cet ingénieur chauffait un crayon de chaux au moyen d'un jet de gaz oxhydrique ; deux canalisations étaient indispensables, ce qui aurait élevé les frais d'installation générale d'une façon inacceptable ; néanmoins la lumière produite est d'un si heureux effet pour les projections scientifiques et théâtrales que l'on consent à fabriquer sur place le gaz oxygène, au moyen du chlorate de potasse ; l'oxygène, avec le gaz ordinaire d'éclairage, constitue le mélange Drummond.

Voilà, Messieurs, quels furent les moyens employés successivement pour produire l'éclairage jusqu'à l'avènement de la lumière électrique.

L'électricité est-elle donc si récente? Non, Messieurs, puisque, s'il faut en croire nos vieux auteurs, Thalès de Milet, 580 ans avant Jésus-Christ, aurait soupçonné l'électricité développée par l'ambre jaune ; en grec le mot ambre se traduit par ελεκτρον, d'où celui d'électricité.

Sans remonter si haut, nous vous citerons Otto de Guerike, bourgmestre de Magdebourg qui, à la fin du XVII[e] siècle, inventa la première machine électrique statique.

Nous ne vous parlerons pas des travaux des docteurs Gilbert, en 1600, de Robert Boyle, en 1675, de Wall, en 1708, ni de ceux de Hawksbee, de Grey, de Cheiler, en 1727.

En 1744, on sait que le savant Ludolf enflammait l'éther par l'étincelle électrique ; en 1729, Gray prophétisait l'avenir de l'électricité ; en 1746, Muschenbrock et Cuneus décou-

vraient le principe de la bouteille de Leyde, cet accumulateur des temps passés.

Pendant la seconde moitié du XVIIIe siècle, les travaux de l'abbé Nollet, de Franklin, du Père Beccaria, de Canton, du docteur Desaugiers, propagèrent l'étude de l'électricité.

Ce ne fut qu'en 1810 que Volta, après avoir étudié et expliqué les phénomènes signalés par Galvani, inventa la pile électrique et lut le mémoire qui en faisait mention devant Napoléon Ier, à l'Institut.

Tout aussitôt une multitude de piles électriques plus ou moins heureuses virent le jour et, en 1811, Davy obtint une grande étincelle en rapprochant les électrodes d'une puissante batterie composée de 2,000 éléments.

Cette belle expérience n'eut pas de résultats sérieux parce que les électrodes étaient formés de charbon de bois. Ce ne fut qu'en 1839 que Foucault trouva dans les cornues à gaz un charbon propre à la lumière électrique et inventa le premier régulateur. Cet appareil fut bientôt perfectionné par M. Duboscq, le constructeur si connu des physiciens, qui installa son appareil pour faire le soleil dans l'opéra *le Prophète*. Le succès fut prodigieux.

Les premiers essais de lumière électrique industrielle furent faits à la construction du Louvre, en 1844, avec le régulateur de MM. Deleuil et Archereau.

Des essais se firent aussi aux docks de Liverpool, en 1852, à Lyon, en 1855, puis tout retomba dans l'oubli jusqu'à l'avènement du régulateur Serin, en 1859.

Les grands éclairages commencent à s'établir dans certains cas où le prix est un facteur secondaire, notamment aux ardoisières d'Angers, à la construction de l'hôtel du *Moniteur officiel*, à Paris. Jusqu'à cette époque, en effet, on ne connaît que la pile pour produire l'électricité.

On vit alors une machine qui, bien qu'imparfaite, révolu-

tionna la pratique électrique : nous voulons parler de la machine magnéto-électrique de l'Alliance.

Cette machine, qui succéda aux appareils de cabinets de physique dus à Pixii et à Clarke, emprunte son principe d'action à la grande loi d'induction découverte par Ærstedt, en 1820, et complétée plus tard par Ampère, Arago et Faraday.

La machine de l'Alliance était une machine extrêmement encombrante, à faible rendement, et, par suite, peu applicable aux éclairages industriels. Enfin, en 1870, M. Gramme, ancien ouvrier de la Cie l'Alliance, inventa la machine simple qui porte son nom et permit à l'électricité de devenir économique et industrielle.

Nous voici arrivés au moment où les Ingénieurs commencent à s'intéresser à la question : les inventions deviennent innombrables, les perfectionnements aux machines et aux lampes se multiplient, et chaque année on voit les applications devenir plus nombreuses et plus importantes.

En 1881, l'exposition d'électricité produit une impulsion extraordinaire : de trop nombreux capitaux s'offrent à l'électricité qui ne peut tenir toutes ses promesses, car les inventions du téléphone, des lampes à incandescence et bien d'autres ont fait croire au public que cette puissance allait remplacer le gaz dans l'éclairage, la vapeur dans l'industrie et les chemins de fer, et révolutionner le monde scientifique et industriel.

Avant d'entrer plus avant dans la question, vous nous permettrez, Messieurs, de chercher avec vous à définir l'électricité.

Dans la pensée des savants qui étudient les phénomènes électriques, l'électricité ne serait qu'une des manifestations multiples de l'énergie comme toutes les autres forces.

Dans tous les corps (tous les faits du moins concourent à fortifier cette hypothèse), toutes les molécules sont isolées les unes des autres et en mouvement ; ces mouvements,

soumis à la gravitation universelle, sont variés à l'infini et constituent les formes et les modalités de chaque corps.

Vient-on à modifier l'allure des mouvements moléculaires, nous voyons aussitôt se produire les formes diverses de l'énergie : lumière, son, électricité, mouvement, chaleur.

Que l'on considère un corps qui tombe, de l'eau, par exemple, on pourra, par la chute de ce corps, obtenir du mouvement ; la roue du plus modeste moulin n'en est-elle pas la preuve.

Cette roue nous frappe d'abord par le bruit qu'elle fait, puis, si l'on néglige de graisser les différents mécanismes, nous voyons se produire de la chaleur, parfois de la lumière si le graissage est trop imparfait ; mettons sur cette roue hydraulique un appareil approprié, aussitôt nous voyons s'établir un courant électrique.

Nous pouvons, en partant de la chaleur, produire directement l'électricité, le son, le mouvement et la lumière et *vice versâ ;* tout le monde connaît les piles thermo-électriques, le téléphone au sélénium dans lequel le son est transmis par les rayons lumineux, l'expérience de M. Mercadier dans laquelle on a produit des sons musicaux en faisant tourner rapidement une roue à secteurs alternativement opaques et transparents sur laquelle on projetait des rayons lumineux.

On voit donc que si on ne connaît pas encore très exactement les conditions de transformation des différentes formes de l'énergie, on sait du moins les transformer à volonté et que la théorie du père Secchi , de l'unité des forces physiques, peut être ainsi facilement démontrée par l'expérience. Aussi a-t-on résolu aujourd'hui d'appeler *énergie* cette force unique dont les différentes formes sont : la pesanteur, la chaleur, la lumière, le son, l'électricité.

L'électricité est donc une des manifestations de l'énergie, et nous n'avons pas à la définir autrement que par ses effets et ses causes les plus immédiates.

Quelles sont les causes des phénomènes électriques ?

Toutes les fois que deux corps sont en présence on peut constater un phénomène électrique lorsque les mouvements de leurs molécules propres ou ceux des molécules d'éther environnantes ne sont plus ni identiques ni synchroniques.

L'électricité se manifeste à nous comme toutes les autres formes de l'énergie, comme le chaud et le froid par exemple, avec une tonalité différente et à laquelle on a donné le nom d'électricité négative et positive, les effets d'attraction et de répulsion ayant une similitude parfaite avec ces phénomènes calorifiques de contraction et de dilatation.

Nous ne pouvons quitter l'étude de la nature intime de l'électricité sans vous parler des travaux remarquables que MM. Bjerknès et Stroh ont faits pendant de longues années sur les vibrations produites au sein d'un fluide par la présence d'un corps en mouvement.

Le calcul avait indiqué à M. Bjerknès que la coexistence de deux corps dans ces conditions exerçait sur chacun d'eux des actions se résolvant en tendances attractives ou répulsives suivant la similitude ou la dissimilitude des vibrations.

M. Bjerknès opérait sur des corps flottant sur l'eau.

M. Stroh opère d'une façon plus frappante, mais en profitant des données de M. Bjerknès.

Voici comment M. Stroh installe ses appareils : une membrane élastique ferme l'ouverture d'un petit tambour en carton, qui forme l'organe pulsant ; ce tambour est muni d'un tuyau et tenu à la main, il représente le corps fixe. Le corps pulsant mobile est formé également d'un tambour muni d'un tuyau de laiton et agencé, de façon à pouvoir tourner, tout en recevant des sons acoustiques ou vibrations quelconques. Pour avoir des vibrations synchroniques on se sert d'une anche, le même son frappe les deux tambours qui sont de même phase et s'attirent.

Pour obtenir des vibrations non identiques ni synchroniques, M. Stroh se sert de l'électricité comme M. Bjerknès. Un vibrateur mû électriquement comprime l'air d'un côté, tandis qu'il le détend de l'autre; on comprend que l'air est comprimé dans l'un des tambours, détendu dans l'autre et que ces tambours sont de phases dissemblables. Dans ce cas on observe, ainsi du reste que l'indiquait le calcul, que les deux tambours se repoussent.

Ces phénomènes paraissent, *à priori,* contraires aux phénomènes électriques, car on sait que deux corps chargés d'électricité de même signe se repoussent, tandis qu'ils s'attirent étant chargés d'électricité de nom contraire; mais si on les compare en même temps avec les dernières expériences de Bjerknès dans lesquelles il produit à volonté l'attraction ou la répulsion en changeant la densité des milieux et des corps pulsants, on voit que nous ne tarderons pas à saisir le secret de ces phénomènes qui, dans l'antiquité, parurent surnaturels.

Dans une pile Bunsen on trouve un charbon inattaquable et immobile, à côté un zinc soumis aux actions chimiques de l'acide sulfurique. Les mouvements moléculaires du charbon et du zinc ne sont donc pas identiques, il y a production électrique.

Dans une machine dynamo ou magnéto-électrique, une partie de la machine est constituée par des aimants ou des électro-aimants dont les lignes de force, comme nous le verrons plus loin, sont coupées à angle droit le plus souvent et à une énorme vitesse par la seconde partie mobile de la machine. Nous sommes donc dans des conditions éminemment favorables à la production des phénomènes électriques. Les effets de l'électricité sont multiples, mais on peut dire qu'ils se résument dans l'exagération des vibrations moléculaires des corps, vibrations qui, suivant leur vitesse et la forme mathématique de leurs aires, se manifestent à nous par le mouvement apparent, le son, la chaleur, la lumière.

L'électricité est aujourd'hui une science bien définie, possédant ses unités mathématiques, ses lois, et se rattachant d'une façon rationnelle et nécessaire à la théorie mécanique cosmique.

Ici, Messieurs, nous réclamons votre indulgence, nous serons aussi bref que possible dans la définition des unités électriques; ces unités sont un peu abstraites, mais elles vous paraîtront, nous l'espérons, merveilleusement simples, au point de vue métaphysique.

Les appellations qui paraissent barbares ont été tirées du grec : *l'unité de force est la Dyne* tirée du grec δγναμος *l'unité de travail est l'Erg.*

La Dyne est la force nécessaire pour produire une accélération de un centimètre par seconde sur une masse de un gramme, aussi a-t-on désigné ce système d'unité par les mots centimètre, gramme, seconde ou en abrégé C, G, S, d'où le système dit C, G, S. L'Erg ou l'unité de travail est égale au travail produit par une force d'une Dyne agissant sur une distance de un centimètre.

L'unité de poids C, G, S, est le gramme.

L'unité de temps C, G, S, est la seconde.

L'unité de vitesse C, G, S, est le centimètre.

Les unités C, G, S sont, comme on le voit, au nombre de *cinq ;* mais comme leur emploi conduirait à faire usage de nombres trop grands ou trop petits, on a adopté, dans la pratique, des unités qui sont des multiples ou des sous-multiples décimaux des unités C, G, S ; pour éviter toute confusion, on a donné à ces unités pratiques des noms spéciaux qui les distinguent nettement des unités C, G, S.

Ainsi le multiple de l'unité de résistance est l'Ohm et vaut 10^9 de l'unité C, G, S.

Le multiple de l'unité de force électro-motrice est le Volt et vaut 10^8 de l'unité C, G, S.

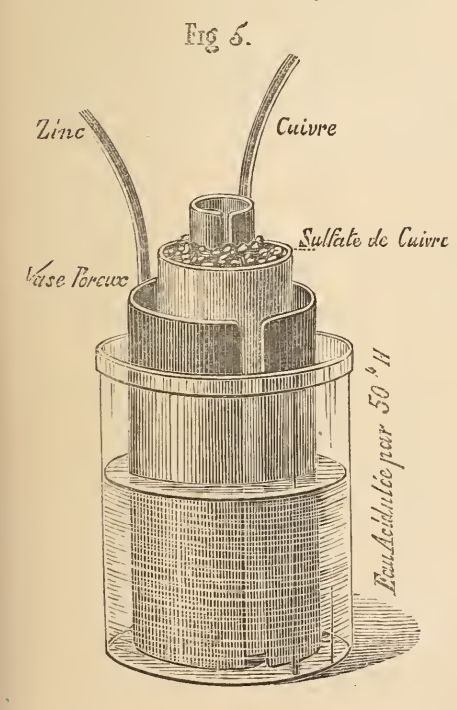
Le sous-multiple de l'unité d'intensité est l'Ampère et vaut 10^{-1} de l'unité C, G, S.

Le sous-multiple de l'unité de quantité est le Coulomb et vaut 10^{-1} de l'unité C, G, S.

En pratique, pour obtenir en kilogrammètre un travail électrique exprimé en Erg, on devra le diviser par 9,81.

Pour obtenir en kilogramme une force exprimée en Dyne, on devra diviser par un million.

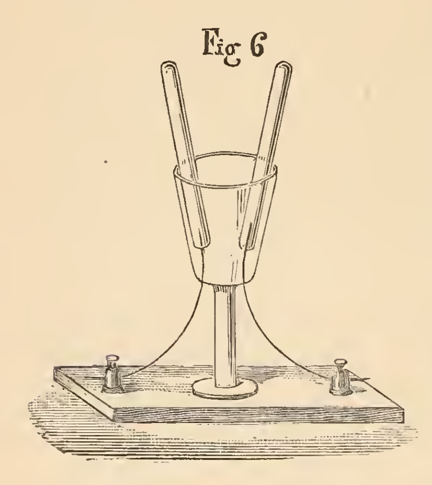
Nous vous parlerons peu, Messieurs, des Dynes et des Erg ; mais en revanche, les mots Volt, Ohm, Ampère, reviendront souvent sur nos lèvres ; il est donc utile que nous vous les expliquions d'une façon en quelque sorte palpable, en vous initiant du même coup aux lois fondamentales qui portent les noms de Ohm d'Erlangen, de Joule et de Faraday.



Nous produirons un courant électrique au moyen de piles Danielle, que vous connaissez tous ; un fil de cuivre formera le circuit dans lequel nous introduirons plusieurs voltamètres qu'on aura soin de faire inégaux tant par leurs dimensions que par leur conductibilité, ce qui sera obtenu en acidulant plus ou moins l'eau qu'ils renferment ; malgré ces différences, on peut constater que pendant le passage du courant, l'eau des voltamètres est

décomposée et que la quantité de gaz dégagée dans les éprouvettes qui recouvrent les électrodes est la même par unité de temps ; la constatation de cette loi est due à Faraday qui la découvrit en 1835 ; on peut la formuler ainsi :

L'intensité d'un courant caractérisé par l'action électro-chimique est la même en tous les points d'un circuit.

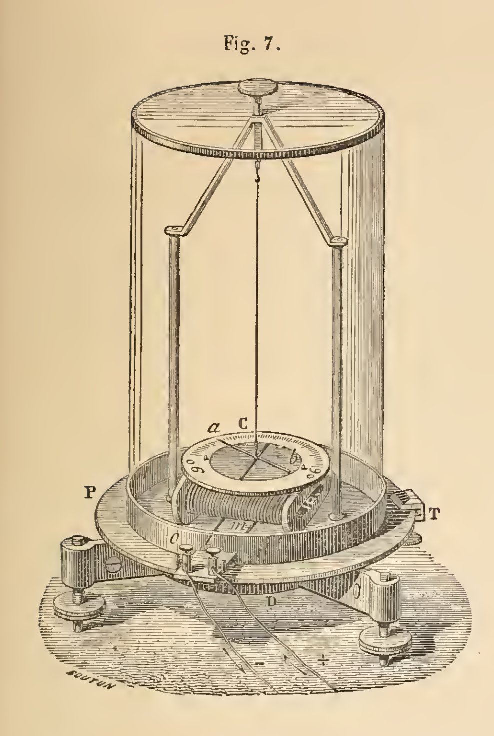

Fig 6

Nous prendrons comme unité pratique d'intensité du courant, la quantité d'électricité nécessaire pour déposer 4 grammes d'argent par heure et nous l'appellerons Ampère, du nom de l'illustre physicien français. Comme vous l'avez vu plus haut, l'Ampère vaut 10^{-1} de l'unité C, G, S.

L'intensité du courant peut être mise en évidence en mettant dans le circuit un galvanomètre. Cet instrument, que vous connaissez tous, a été inventé en 1820 par M. Schweigger et expliqué mathématiquement par le célèbre physicien Coulomb ; il se compose d'un cadre en bois sur lequel on enroule de nombreuses spires de fil ; au centre de ce cadre se trouve une aiguille aimantée qui, sous l'influence du passage des courants, s'écarte de la ligne Nord magnétique, en avant ou en arrière, suivant le sens du courant et proportionnellement à son intensité.

Pour en revenir à notre démonstration, notre galvanomètre accuse le passage d'un courant ; mais qui dit courant, dit mouvement d'un point à un autre. Pour

Fig. 7.



produire ce mouvement moléculaire, il faut une cause, une force, une différence de niveau ; cette cause se nomme force électro-motrice ou différence de potentiel.

Nous prendrons pour unité de force électrique, de pression électrique, celle de la pile de Danielle et l'appellerons Volt pour honorer la mémoire de l'inventeur de la pile Volta.

Cette unité pratique de pression, le Volt, est égale, vous le savez maintenant, à 10^8 unités C, G, S.

Examinons maintenant un dernier élément, le circuit : il est formé en réalité des piles, des voltamètres et d'un fil en cuivre. Nous ne considérons ici que ce fil de cuivre ; si nous allongeons le fil, la quantité de gaz dégagée diminue proportionnellement ; si nous ne touchons pas à la longueur, mais que nous remplacions le fil d'une section (2) par un autre fil de même longueur, mais d'une section (1), la diminution de gaz est aussi proportionnelle (fig. 8) ; les fils opposent donc une résistance au passage du courant électrique ; nous prendrons comme unité pratique celle qu'oppose au courant un fil théorique de mercure de un mètre de longueur environ et de

un millimètre de section ; on l'appelle Ohm, du nom du célèbre mathématicien allemand Ohm d'Erlangen, qui formula nettement les rapports qui existent entre l'intensité, la pression et la résistance d'un courant électrique.

Comme nous l'avons vu ensemble, l'Ohm équivaut à 10^9 unités C, G, S.

Dans l'expérience précédente, nous pouvons augmenter le nombre de piles et par suite la pression ou la force électromotrice ; on voit aussitôt augmenter proportionnellement la quantité de gaz dégagée dans chaque voltamètre.

LOIS DE OHM.

Nombre de piles.	Zinc dissous dans chaque fil.	Zinc dissous total.	Résistance variable.	Intensité Coulomb.
1	1	1	1	1
2	1	2	2	1
3	1	3	3	1
4	1	4	4	1
5	1	5	5	1

Nous avons constaté précédemment qu'en faisant varier la résistance du circuit, la quantité de gaz dégagée dans chaque voltamètre variait d'une façon proportionnellement inverse. Nous pouvons donc écrire I l'intensité = E la force électromotrice divisée par R la résistance du circuit $I = \frac{E}{R}$; c'est la formule à laquelle est arrivée Ohm au moyen des mathématiques pures ; cette formule exprime la loi fondamentale de l'électricité.

Dans nos expériences, nous pouvons *de visu* nous assurer que les piles fonctionnent comme les voltamètres et que notamment la quantité de zinc consommé est la même dans

chaque pile d'une batterie, c'est la loi de Faraday. Nous pouvons, en outre, constater que cette quantité de zinc dissoute dans chaque élément augmente proportionnellement au nombre de piles accouplées en tension ou proportionnellement à la pression; il en résulte que la quantité totale de zinc consommé est égale à la quantité dissoute dans chaque pile multipliée par le nombre des piles accouplées en tension. Le tableau ci-dessous dressé par M. Desprez, vous rendra plus palpable ce résultat très important :

Nombre de piles.	Résistance du circuit.	Zinc dissous dans chaque élément.	Zinc total dissous.	Intensité du courant. $\frac{E}{R}$
1	1	1	1	1
2	1	2	$2 \times 2 = 4 = 2^2$	2
3	1	3	$3 \times 3 = 9 = 3^2$	3
4	1	4	$4 \times 4 = 16 = 4^2$	4
5	1	5	$5 \times 5 = 25 = 5^2$	5

En résumé, le zinc dissous est proportionnel au carré de l'intensité du courant.

Si nous appelons Z la quantité totale de zinc brûlé et z la quantité brûlée dans chaque élément, lorsque l'intensité du courant égale l'unité, nous pouvons écrire $Z = z\, I^2$.

D'autre part, si nous faisons varier la résistance ou la longueur du circuit de façon à rendre l'intensité constante malgré l'adjonction de nouvelles piles, c'est-à-dire malgré l'élévation de la pression ou de la force électro-motrice, ce qui est possible d'après la loi de Ohm $I = \frac{E}{R}$, nous remarquons que la quantité de zinc dissoute dans chaque élément sera égale à l'unité, de sorte que la quantité totale de zinc

brûlée sera égale à 1 $\times$ par le nombre d'éléments ajoutés ou par la force électro-motrice.

Or, pour maintenir l'intensité du courant constante, nous avons dû augmenter la résistance du circuit en même temps qu'augmentait la pression électrique; il en résulte que la quantité de zinc dissoute, égale à 1 $\times$ par la pression électrique, est aussi égale à 1 $\times$ par la résistance. Nous pouvons donc écrire $Z = z\,R$.

Rapprochant cette expression de $Z = z\,I^2$, nous voyons que :

Z est proportionnel à la résistance et au carré de l'intensité du courant : on peut finalement écrire $Z = z\,R\,I^2$ ou $Z = R\,I^2$, ce qui est l'expression de la loi de Joule.

Vous savez, Messieurs, que l'action chimique qui transforme le zinc en sulfate de zinc est assimilable à une combustion et aussi à un travail produit, il en résulte donc que cette formule exprimera à volonté la quantité de chaleur produite ou la quantité totale de travail engendré.

Cette formule Z ou $Q = R\,I^2$ peut être mise sous la forme $Q = I\,E$ en se servant de l'expression de la loi de Ohm $I = \frac{E}{R}$.

En effet, d'après la loi de Ohm, $I = \frac{E}{R}$, d'où $Q = R \times \frac{E^2}{R^2} = \frac{E^2}{R} = \left(\frac{E}{R}\right) \times E = I \times E$.

Maintenant, Messieurs, puisque nous connaissons les trois lois fondamentales de l'électricité, nous allons nous occuper de transporter à distance la chaleur, la lumière et la force motrice.

Pour transporter l'énergie calorique, il faut avant tout constituer un circuit, puis déterminer le point où l'on devra recueillir cette chaleur.

Nous formerons un circuit comprenant des piles, un fil de

cuivre et un fil de platine de section faible et d'une résistance plus grande que celle du fil de cuivre.

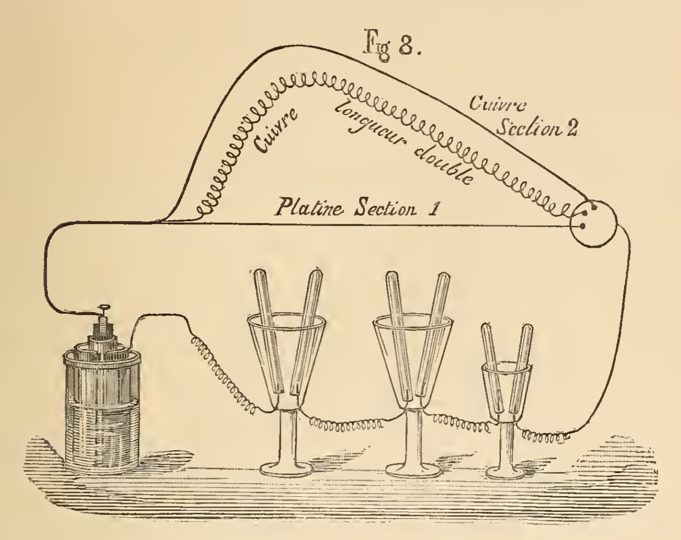


Fig 8.

Appelons R la résistance totale du circuit et r la résistance du fil de platine.

Nous savons que le passage d'un courant électrique dans un conducteur de résistance définie, dégage une certaine quantité de chaleur, et que cette chaleur augmente dans les portions plus résistantes du conducteur; on voit donc que si la résistance r du fil de platine est notablement supérieure à celle du reste du circuit, on pourra recueillir en ce point une certaine quantité de chaleur.

Appelons Q la chaleur totale du circuit ;

R la résistance totale du circuit ;

E la différence totale de potentiel ;

q la chaleur dégagée dans le fil de platine ;

r la résistance du fil de platine ;

e la différence de potentiel aux deux extrémités du fil de platine.

En vertu de la loi de Joule, nous aurons $Q = I^2 R$ ou $Q = E\,I$ ou enfin $Q = \frac{E^2}{R}$.

On aurait de même $q = \frac{e^2}{r}$, et $\frac{Q}{q}$ ou le rendement serait

$$\frac{\frac{E^2}{R}}{\frac{e^2}{r}} = \left(\frac{E}{e}\right)^2 \times \frac{r}{R} \quad \frac{Q}{q} = \frac{E}{e} = \frac{r}{R}.$$

Pour que le rendement soit maximum, il faut que R soit minimum et r maximum.

Si l'on veut que le travail utile q ainsi que le rendement demeurent constants, qu'elle soit la résistance ou autrement dit quelle que soit la distance du transport, il faut que Q demeure constant. Or, $Q = \frac{E^2}{R}$, $\frac{E^2}{R}$ doit être constant; pour cela E doit varier proportionnellement à la racine carrée de R. Mais le rendement $\frac{Q}{q}$ doit être constant. Or, ce rendement $= \frac{r}{R}$ et $\frac{E}{e}$; pour que $\frac{E}{e}$ demeure constant, il faut que e varie comme E.

En résumé, le travail, qu'il soit sous le mode du mouvement, chaleur, lumière, son, etc., et le rendement économique peuvent rester constants quelle que soit la distance du transport, pourvu que les forces électro-motrices du circuit total et du circuit utile varient proportionnellement à la racine carrée de la résistance du circuit.

La formule $Q = I^2 R$ qui exprime le loi de Joule et donne la quantité totale de chaleur engendrée peut être mise sous la forme $Q = E\,I$. Comme nous l'avons vu plus haut, en divisant E I par 9,81, nous savons qu'on a le travail en kilogrammètres $Q = \frac{E\,I}{9{,}81}$. Pour obtenir la quantité de chaleur engendrée, il faut introduire l'équivalent mécanique de la chaleur 424 et l'on aura $Q = \frac{E\,I}{9{,}81 \times 0{,}424} = \frac{E\,I}{4{,}16} =$ des calories grammes.

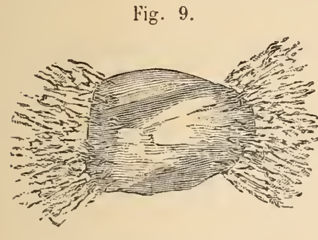
Comme vous le voyez, Messieurs, le transport de la chaleur, de la force et de la lumière peut être effectué d'une

façon certaine et les lois et rendement en sont soumis au calcul.

Cet aperçu des lois mathématiques de l'électricité ne constitue pas évidemment l'ensemble de la science, mais tel qu'il est il vous suffira, Messieurs, pour résoudre la plupart des questions d'éclairage électrique, voire même de transport de force.

Lorsque nous cherchions dans quelles conditions, dans quelles circonstances se développe l'électricité, nous vous disions qu'il suffisait de mettre deux corps en présence, de leur imprimer des mouvements non identiques et non synchroniques. Comment expliquerons-nous ce phénomène si connu de l'attraction de certains corps par les aimants.

Fig. 9.



Pierre d'aimant naturel.

Cette propriété de la pierre d'aimant paraissait surnaturelle aux anciens; Thalès et Anaxagore croyaient l'aimant animé, Claudius prétendait que le fer était la nourriture de l'aimant, Costeo de Lodi et Maurolycos professaient aussi cette opinion étrange, Diogène Laerce admettait des effluves attirantes, Lucrèce et Plutarque croyaient que l'aimant faisait le vide autour de lui.

Gilbert étudia tous les phénomènes de l'aimantation sans en chercher la cause, enfin Æpinus, puis Coulomb essayèrent d'établir une théorie basée sur l'existence de deux fluides.

Les propriétés des corps électrisés et des aimants nous paraissent moins extraordinaires depuis que M. Bjerknès, en 1881, et M. Stroh, en 1882, ont reproduit expérimentalement des phénomènes qu'ils avaient prévus par le calcul.

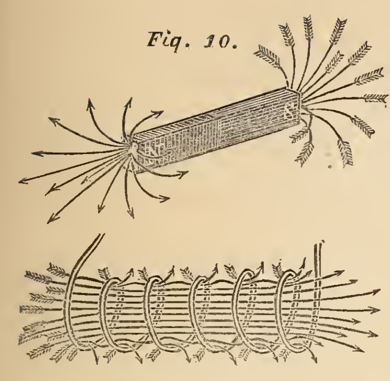
M. Stroh dispose un disque mobile équilibré, lui présente un tambour dont la membrane reçoit des vibrations acoustiques; dans tous les cas il y a attraction.

Une balle de sureau placée entre deux tambours immobiles mais à membranes, vibrant, tantôt à l'unisson, tantôt d'une façon discordante, est attirée ou repoussée suivant les phases de l'expérience.

Nous n'essaierons pas de vous justifier par le calcul les propriétés des aimants naturels, les aimants ayant exactement les mêmes propriétés que les solénoïdes ou courants électriques hélicoïdaux ; nous n'avons plus à chercher pourquoi ils attirent certains corps comme le fer, le nickel, le cobalt, etc., etc., et repoussent certains autres comme le bismuth, ainsi que l'a découvert Brugemann en 1778. Du reste, Faraday a découvert que tous les corps sont sensibles aux aimants et aux courants électriques : les uns sont attirés, ce sont les corps magnétiques ; les autres sont repoussés, ce sont les corps diamagnétiques.

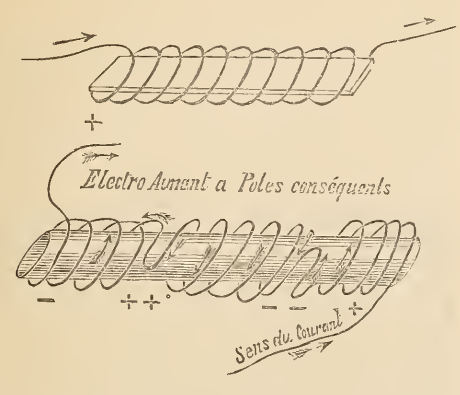
Nous rappellerons seulement à ce propos que le savant norwégien, M. Bjerknès, en faisant agir un même corps vibrant plongé dans l'eau successivement sur des corps plus denses et moins denses que le liquide, produisait tantôt la répulsion, tantôt l'attraction, c'est-à-dire le diamagnétisme et le magnétisme.

Tous les points de la surface d'un aimant ne jouissent pas de la même façon du pouvoir d'attraction ou de répulsion. Gilbert, le premier, a reconnu qu'il y a toujours deux régions opposées où l'attraction est le plus prononcée ; on les appelle les pôles de l'aimant. Entre les deux pôles ordinairement à égale distance, se trouve une ligne sur laquelle il n'y a aucun pouvoir ; on l'appelle ligne neutre ou moyenne. Quand l'aimant est long, les pôles sont ordinairement aux extrémités. Pour montrer l'existence des pôles, il suffit de rouler l'aimant dans la limaille de fer : on la voit s'attacher aux pôles, tandis que la ligne neutre n'en retient pas. On remarque que ces parcelles de fer sont disposées à la suite les unes des autres,de manière à former des filaments d'autant plus épais qu'ils sont plus près des pôles.



Aimant artificiel et solénoïde.

L'homme peut-il à volonté faire et défaire un aimant ? Oui, Messieurs ; il suffit de prendre un barreau d'acier, d'y enrouler un fil en hélice et de lancer un courant électrique dans ce fil ; il se forme dans le barreau, des pôles, correspondant au sens du courant électrique ; cela est si concomitant que si l'on enroule le fil, d'abord dans un sens, puis dans un autre, on forme un aimant à points conséquents.



Le barreau ainsi aimanté s'orientera suivant le méridien magnétique.

D'un autre côté, enroulons en hélice un fil de cuivre et arrangeons-nous de façon à rendre cette hélice mobile horizontalement et à faire passer un courant électrique, même pendant son mouvement possible, nous verrons aussitôt cette hélice s'orienter de la même manière que le barreau aimanté.

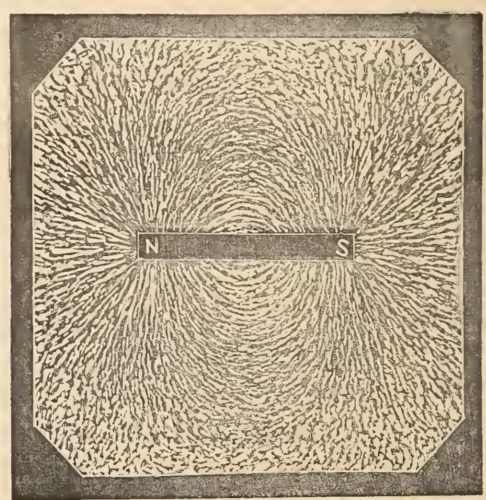
Cette analogie, soupçonnée par Ritter, affirmée par Ærstedt, en 1807, fut confirmée, en 1820, par Ampère, qui fit con-

naître la théorie complète des solénoïdes et les actions mutuelles des aimants sur les courants électriques; Savary, en 1830, a trouvé par le calcul qu'il y a identité complète entre les actions d'un filet magnétique et celles d'un solénoïde, quand ce dernier agit à une distance assez grande pour que son diamètre soit négligeable, et que le filet magnétique, comme le solénoïde, a ses pôles situés à ses extrémités.

L'induction, c'est-à-dire la connaissance de l'ensemble des phénomènes produits par les courants et les aimants entre eux, l'induction, cette science électrique par excellence, était créée et allait permettre enfin aux Ingénieurs d'abandonner le domaine de l'empirisme pour entrer dans une voie scientifique, c'est-à-dire progressive.

Les phénomènes d'induction ont été étudiés par Ampère, Faraday, Maxwell, Lenz et bien d'autres illustres savants. Il résulte de l'ensemble de leurs travaux que l'étude de l'induction est singulièrement simplifiée lorsqu'on approfondit d'abord les lignes de forces composant les spectres magnétiques.

Fig. 12.



Spectre magnétique d'un aimant complet.

Tous les électriciens actuels attachent une grande importance à l'étude des spectres magnétiques, et tous se servent pour cette étude du moyen trouvé par Gilbert et perfectionné par de Haldat.

Nous allons montrer ici les spectres les plus instructifs et nous indiquerons la manière dont ils ont été obtenus et fixés.

Déterminons d'abord le spectre d'un barreau aimanté de manière à montrer les lignes de force des pôles. On met sur un barreau aimanté horizontal une feuille de carton sur laquelle on projette, au moyen d'un tamis, de la fine limaille de fer. Ces parcelles prennent alors un arrangement régulier en obéissant à l'attraction magnétique, comme on le voit dans les figures 12 et 13.

Fig. 13.

Spectre magnétique d'un pôle d'aimant.

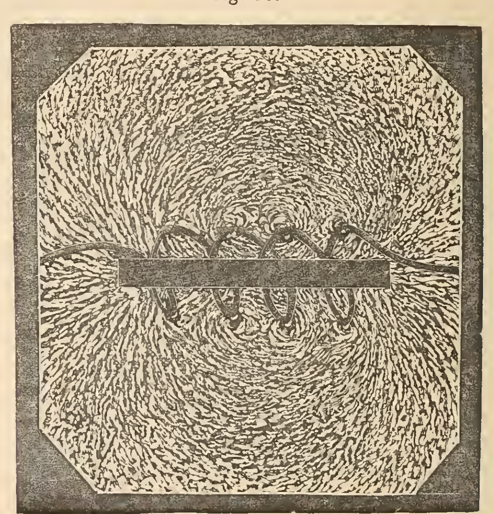
La tendance à se porter vers les pôles et l'absence d'action sur la ligne neutre sont parfaitement indiquées par la forme des courbes dessinées par les parcelles de limaille.

Si le carton a été enduit de colle d'amidon mêlée de gélatine, la limaille s'attache à la colle et reste adhérente à la feuille de carton quand on chauffe celle-ci.

Considérons maintenant le spectre obtenu par l'extrémité d'un pôle d'aimant ; mettons, par exemple, une feuille de carton perpendiculaire au grand axe de l'aimant ; aussitôt après avoir légèrement secoué la feuille, nous voyons les parcelles de limaille se ranger très sensiblement suivant des rayons émergeant du centre de l'extrémité du pôle.

Les lignes de force qui se rapprochent de la ligne neutre lui sont perpendiculaires.

Fig. 14.



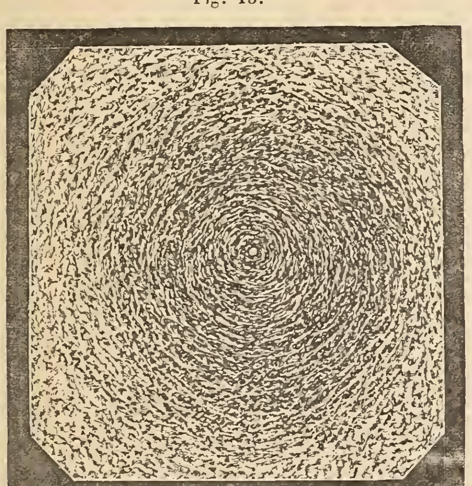
Spectre magnétique d'un électro-aimant.

Reprenons maintenant l'étude de la figure 12 et à la place d'un aimant, plaçons un barreau de fer doux de même dimension et entouré d'une hélice parcourue par un courant électrique, frappant légèrement sur un carton placé suivant le grand axe, et nous voyons se reproduire, à peu de chose près, la figure 12.

Ainsi, dans la figure 14, les lignes de force ont, près des pôles, le même aspect que le spectre d'un aimant ordinaire; seules les lignes de la ligne neutre sont plus confuses à cause de la présence du circuit électrique.

Il est évident que si le circuit électrique était très petit par rapport au barreau de fer doux, le spectre de la figure 14 serait identique à celui de la figure 12, et c'est ce que nous voulions vous démontrer.

Fig. 15.

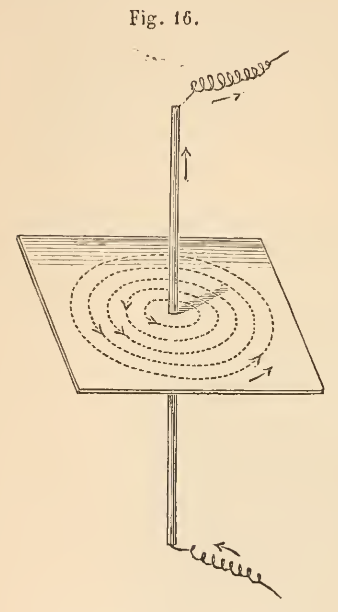


Spectre magnétique d'un fil électrique (section perpendiculaire).

Nous venons de voir qu'il y avait similitude complète entre les spectres magnétiques d'un aimant et ceux d'un électro-aimant; nous allons maintenant examiner les spectres d'un simple circuit électrique ou mieux d'un fil parcouru par un courant électrique. Nous prendrons une feuille de carton traversée en son centre par le fil électrique à étudier, puis nous lui donnerons des secousses pour aider la limaille à se placer; nous verrons aussitôt la limaille former des lignes concentriques à l'axe du fil et devenir de plus en plus rare

à mesure que l'on s'éloigne du fil : c'est comme un tourbillon tournant autour du fil électrique, ainsi que l'indique les figures 16 et 17.

Fig. 16.



Sens des vibrations moléculaires suivant le sens du courant dans un fil électrique.

Dans la figure 16, on voit le courant entrer par le bas du fil et sortir par en haut, suivant les flèches indiquées au dessin. On voit également sur le carton des cercles concentriques représentant avec leurs flèches le sens des tourbillons.

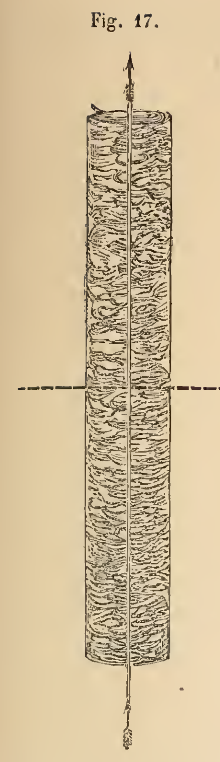
Ces tourbillons sont réels, ils existent dans l'espace et ce sont eux qui interviennent dans tous les phénomènes d'induction. Ces lignes de spectres ne sont pas hypothétiques ; elles existent réellement et nous ajouterons que les actions magnétiques extérieures ont lieu même dans le milieu raréfié ou vide de nos instruments.

Faraday, en 1831, avait découvert qu'en déplaçant un aimant à proximité d'un circuit, il se développait un courant dit induit dans ce circuit.

Depuis on a constaté qu'en déplaçant un circuit à proximité d'un second circuit, il se produisait un courant dans le second.

Enfin, on sait aussi qu'en faisant varier le courant dans un circuit placé près d'un second circuit, il se développait également un courant électrique dans le second circuit. C'est la base du fonctionnement de la bobine de Rhumkorff et de la distribution électrique par générateurs secondaires

Fig. 17.



Tourbillon magnétique existant autour d'un fil électrique parcouru par un courant.

réalisée il y a quelques jours pour l'éclairage du métropolitain railway, à Londres, par MM. Gaulard et Gibbs.

Maxwell a formulé une loi générale très précieuse dans les cas difficiles où la théorie d'Ampère devient insuffisante :

Lorsqu'un aimant ou un circuit parcouru par un courant électrique est en présence d'un autre circuit, chaque portion de ce circuit tend à embrasser le plus grand nombre de lignes de force possible.

Il résulte de cette loi que si l'aimant est libre de se mouvoir, il y aura mouvement, attraction ou répulsion, suivant la position relative des lignes de force.

Enfin la loi de Lenz, sublime dans sa clarté et sa concision, vient affirmer une fois de plus les liens qui unissent l'électricité à la mécanique générale. Cette loi dit :

Le courant induit, dans chaque cas, est tel qu'il tend à gêner le mouvement mécanique correspondant.

En appliquant, Messieurs, toutes les lois que nous venons d'énoncer et qu'il serait facile de démontrer expérimentalement, vous pouvez résoudre presque toutes les questions relatives à la lumière et au transport de l'énergie électrique à distance; nous pouvons donc, abandonnant cette partie un peu abstraite de notre programme, entrer résolument dans la nomenclature descriptive et raisonnée des appareils les plus usités.

Les appareils électriques, comme nous le disions en commençant, se divisent en quatre catégories :

1° Les appareils de mesures ;
2° Les appareils générateurs ;
3° Les appareils consommateurs ;
4° Les appareils accumulateurs.

ÉLECTROMÉTRIE INDUSTRIELLE.

Avant de passer à l'étude des générateurs d'électricité, il est rationnel, Messieurs, que nous vous fournissions les moyens d'apprécier ces générateurs, de les contrôler, d'en connaître enfin la valeur réelle, industrielle ; ces moyens résident dans les appareils de mesure.

Parmi les grandeurs électriques, les unes peuvent être mesurées en unités absolues, directement et d'une façon indépendante ; ce sont la force électro-motrice en mesure statique, l'intensité et la quantité en mesure magnétique ou dynamique. Les autres ne peuvent être mesurées qu'indirectement, soit par leurs relations mathématiques avec les grandeurs de la première catégorie, soit par comparaison avec des grandeurs de même espèce et dont on connaît la valeur numérique en unités absolues.

La détermination directe de la valeur absolue des grandeurs électriques est une opération extrêmement délicate que seuls, les physiciens consommés, peuvent mener à bonne fin.

Les mesures absolues se font avec les électromètres absolus inventés par sir William Thompson et simplifiés par de nombreux savants et notamment par Clerk Maxwell et M. Mascart, professeur au collège de France.

L'électromètre symétrique de M. Mascart a la forme simplifiée de l'électromètre à quadrants de Thompson. On en

fait usage par la méthode hétérostatique, c'est-à-dire comparative et contradictoire : l'aiguille est reliée au corps dont on veut mesurer le potentiel, et chaque paire de quadrants à l'un des pôles d'une pile au chlorure d'argent formée de 20 à 30 éléments dont le milieu est à la terre, pour donner aux quadrants une charge symétrique et de sens contraire, l'appareil est alors symétrique. Dans la disposition adoptée par M. Mascart, le mouvement M qui fait tourner l'aiguille est nul lorsque $C = \frac{1}{2}(A + B)$.

C étant le potentiel de l'aiguille ou du corps cherché, c'est-à-dire l'inconnue ;

A et B étant le potentiel respectif des deux paires de quadrants.

Nous n'insisterons pas sur la description et l'usage des appareils de précision, mais, au contraire, nous vous décrirons les appareils vraiment industriels ; nous laisserons également de côté l'étude des condensateurs qui ne sont d'aucune utilité pour nous.

Dans la pratique, nous avons trois grandeurs fondamentales à déterminer :

1° Les différences de potentiel ou niveau piézométrique électrique, exprimées en Volts ;

2° Les intensités exprimées en Ampère et Coulombs ;

3° Les résistances exprimées en Ohm.

La mesure des courants peut se faire à l'aide de deux catégories d'instruments.

Les premiers que l'on appelle plus spécialement des galvanomètres, sont fondés sur l'action des courants sur les aimants ; leur emploi est usité dans la mesure des courants droits ou continus.

Les seconds, appelés électro-dynamomètres, sont fondés sur l'action des courants sur les courants ; on les emploie surtout à la mesure des grandeurs des courants alternatifs.

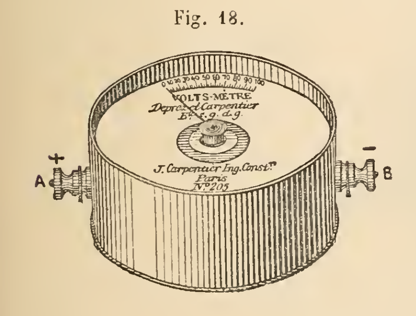
MESURE DES POTENTIELS.

Comme nous l'avons dit la mesure directe et absolue des potentiels se fait au moyen de l'électromètre Thompson ou Mascart, nous n'insisterons pas ; la mesure indirecte est faite au moyen de galvanomètres qui, en réalité, ne mesurent que des intensités.

Soit deux points, A et B, d'un circuit parcouru par un courant ; entre ces deux points l'écoulement électrique se fait en vertu de la différence de potentiels. Sans rompre le circuit, on place un circuit dérivé comprenant un galvanomètre de résistance assez grande pour qu'il ne soit traversé que par un courant suffisamment faible pour ne pas altérer sensiblement le régime de l'électricité dans le circuit inconnu.

On construit à cet effet des Voltmètres de plusieurs milliers d'Ohm de résistance et on les gradue directement en Volts. La mesure se réduit alors à une simple lecture.

Fig. 18.



Le Voltmètre construit par M. Carpentier, sur les avis de M. Desprez, est fait d'après ses données et sert à la mesure des potentiels des courants continus.

Cet appareil se compose essentiellement d'une palette de fer doux, mobile autour d'un axe, dans l'intérieur d'une bobine formée de fils fins, et entre les pôles de deux aimants en forme de C placés en regard l'un de l'autre.

Les deux extrémités du fil sont reliées aux deux bornes de l'instrument.

Ces appareils ont une grande résistance (1,500 à 2,000

Ohms), et peuvent être placés en dérivation entre deux points d'un circuit sans pour cela diminuer d'une quantité appréciable la différence de potentiel de ces deux points. La graduation est tracée empiriquement pour chaque instrument ; cette graduation d'une certaine étendue ne peut servir à mesurer tous les potentiels faibles ou forts. Tantôt on a besoin d'observer une différence très faible de potentiel, alors la graduation est trop serrée, tantôt la différence de potentiel à observer est très grande et sort des limites de la graduation. Dans ces deux cas extrêmes l'instrument est insuffisant et il est nécessaire d'avoir recours aux réducteurs.

Ces appareils accessoires servent à réduire la sensibilité des appareils ; ils se composent d'une bobine de fil fin ayant une résistance égale, double ou triple de celle du Voltmètre.

Fig. 19.

Pour avoir le nombre de Volts, quand on opère avec le Voltmètre et le réducteur, il faut multiplier les lectures faites sur le cadran par le quotient de la résistance du réducteur divisée par celle du Voltmètre plus un.

Dans la pratique courante, il ne faut laisser l'appareil dans le circuit que le temps nécessaire à la lecture ; le passage prolongé du courant finirait par échauffer le fil fin de la bobine et pourrait même le brûler.

Lorsque l'on se sert du Voltmètre avec réducteur, on place le Voltmètre au-dessus de son réducteur, on serre fortement les lames pendantes (fig. 19) du réducteur sur

les boutons A B du Voltmètre, et on attache les conducteurs sur les boutons C D du réducteur.

La mesure du potentiel dans les courants alternatifs est chose très difficile et l'on se sert de l'électromètre cylindrique à ressort de MM. Ayrton et Perry ; le principe de cet appareil est le même que celui de l'électromètre absolu à quadrants.

Les quadrants sont ici des quarts de cylindres allongés, et l'aiguille deux lames de forme cylindrique fixées sur un axe vertical ; un ressort en spirale compense l'effort de torsion produit par les attractions dues aux charges des deux paires de quadrants reliées aux deux points dont on veut mesurer la différence de potentiel. La torsion du ressort mesure la différence de potentiel ; l'on en fait usage par la méthode idiostatique.

Cette méthode, due à M. Joubert, est la suivante : soit A, le potentiel d'une paire de quadrant et B le potentiel de l'autre paire ; on relie les aiguilles cylindriques à la paire de quadrants A. En appelant *d* la déviation, K une constante, on a $d = \frac{K}{2} (A-B)^2$. Il faut déterminer K ; à cet effet, on met chacune des paires de quadrants en communication avec les deux pôles d'une pile puissante Danielle, de force électro-motrice C connue, montés en tension : on lit la déviation produite. On en déduit $K = \frac{2\,d}{N^2\,C^2}$, N étant le nombre des éléments ; en exprimant C en Volts, l'appareil donne les valeurs (A-B) en Volts et les valeurs de K en Ampères.

Des deux façons indiquées on peut mesurer les potentiels des machines à courants alternatifs, ce qui serait difficile avec les électro-dynamomètres à cause de la self-induction des circuits fixe et mobile de l'appareil.

Enfin l'électromètre de MM. Ayrton et Perry est en partie apériodique, l'aiguille cylindrique ayant un faible mouvement d'inertie, et très portatif.

On peut se servir aussi d'un instrument grossier nommé potentiomètre par MM. les Ingénieurs du Syndicat de la lampe Soleil.

Cet instrument se compose essentiellement d'une tige de fer doux suspendu par un ressort et pouvant être aspiré par un solénoïde de fil très fin ; un fil est attaché au fer doux, puis s'enroule sur une roue à deux gorges et se termine par un petit contrepoids ; cette roue à deux gorges porte une aiguille qui se meut devant un cadran. Quel que soit le sens du courant, le fer doux prend une polarité telle qu'il est toujours attiré ; on peut l'étalonner avec des courants continus. Naturellement cet instrument ne donne que la moyenne des forces électro-motrices ; mais comme les variations sont extrêmement rapides et la tension du ressort assez considérable, la déviation de l'aiguille est permanente.

On peut encore se servir, pour la détermination ou mieux pour la comparaison des forces électro-motrices, du galvanomètre universel Siemens ; mais comme cet appareil sert aussi à la mesure des intensités et des résistances, nous n'en parlerons qu'à la fin du chapitre de l'électrométrie.

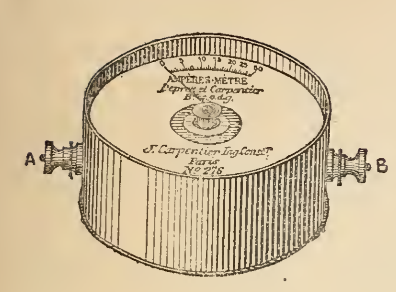
MESURE DES INTENSITÉS.

Pour mesurer l'intensité d'un courant, on peut se mettre à n'importe quel point du circuit, puisque l'intensité est égale dans tout le circuit ; en conséquence, il suffit de couper le circuit et d'y intercaler l'instrument mesureur.

Lorsqu'il s'agit de courants continus, on se sert des Ampère-mètres de MM. Desprez et Carpentier.

Lorsque l'on veut mesurer l'intensité de courants alternatifs, on se sert de l'électro-dynamomètre de Siemens et Halske.

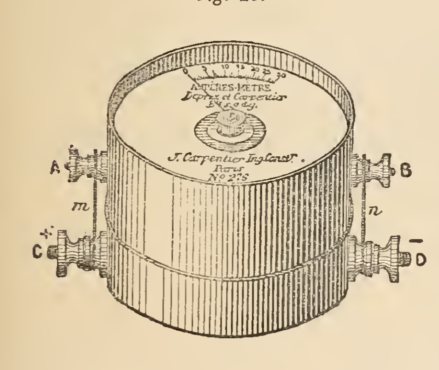
Fig. 20.



Les Ampère-mètres Desprez et Carpentier sont spécialement destinés aux usages industriels ; ils sont peu encombrants et peu fragiles ; leur forme extérieure rappelle celle des manomètres métalliques ; leur enveloppe est un cylindre de 120$^{m}/_{m}$ de diamètre et de 60$^{m}/_{m}$ de hauteur, des écrous moletés, placés latéralement, servent à fixer les conducteurs divers, lames ou fils.

L'Ampère-mètre se compose d'une palette de fer doux mobile autour d'un axe dans l'intérieur d'une bobine formée par une lame de cuivre rouge enroulée plusieurs fois sur elle-même et entre les pôles de deux aimants en forme de C placés en regard l'un de l'autre.

Fig. 21.



Les deux extrémités de la lame sont reliées aux deux bornes de l'instrument. Cette lame a une largeur de 10$^{m}/_{m}$ et une épaisseur variable ; sa résistance est très faible, son introduction dans le circuit ne modifiera dans presque aucun cas l'intensité du courant à mesurer.

L'épaisseur de la lame est calculée pour permettre à l'appareil de servir d'une manière continue sans s'échauffer.

L'axe de la palette de fer doux porte aussi l'aiguille indicatrice ; son pivotage est tel que l'Ampère-mètre peut être employé indifféremment dans une position horizontale ou verticale, placé sur une table ou accroché au mur.

La déviation de l'aiguille sur le cadran donne à chaque instant en Ampères la valeur de l'intensité du courant. La graduation est empirique.

On peut, avec un Ampère-mètre gradué jusqu'à 20 Ampères, mesurer des courants de 40, 60, 80 Ampères en se servant de réducteurs.

Ces réducteurs se composent d'une lame de cuivre rouge d'une résistance égale ou inférieure à celle de l'Ampère-mètre.

Les deux extrémités de cette lame sont fixées aux deux bornes du boisseau ; le courant arrivant à l'appareil se bifurquera en deux parties proportionnelles aux résistances respectives de l'Ampère-mètre et du réducteur.

Le nombre d'Ampères accusé par l'Ampère-mètre ne sera donc que la $N^{ième}$ partie du nombre qui serait accusé si tout le courant passait de son côté. Pour avoir l'intensité du courant total, il suffira de multiplier par $N + 1$ les lectures faites sur le cadran, N exprimant le dénominateur de la fraction qui représente la résistance du réducteur comparée à la résistance de l'Ampère-mètre.

Les Ampère-mètres se placent directement dans le circuit.

Le réducteur, le cas échéant, se place au-dessous de l'Ampère-mètre et on réunit deux par deux les bornes des deux instruments, comme on peut le voir sur la figure 21.

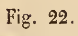


Fig. 22.

Pour mesurer l'intensité des courants alternatifs, on se sert avec succès de l'électro-dynamomètre de MM. Siemens et Halske. Ces instruments, fondés sur les attractions et les répulsions mutuelles des courants, donnent des indications proportionnelles au carré de l'intensité des courants; les courants changeant de sens en même temps dans l'induit et dans l'inducteur ; le sens de la déviation de l'aiguille est constant.

L'électro-dynamomètre de Siemens et Halske se compose essentiellement d'un cadre fixe formé par deux séries de fils de cuivre isolé ; la série à grosse section servira aux mesures des courants puissants, la série en fils minces servira pour les courants plus faibles. Extérieurement à ce cadre fixe, on voit un cadre en gros fil de cuivre, mobile autour de deux axes plongeant dans deux godets en bois remplis de mercure ; le courant, après avoir parcouru le cadre fixe, entre par un des axes et sort par l'autre ; le cadre mobile est suspendu par un fil fin en argent et solidaire d'un ressort à spirale ; le fil d'argent peut être tendu par une vis horizontale formant treuil microscopique et placée à la partie supérieure de l'instrument. Une vis verticale porte une aiguille horizontale.

Le cadre mobile porte lui-même une aiguille recourbée sur un cadran divisé.

Lorsqu'il s'agit de mesurer une intensité, on relie un des fils du courant à examiner à la borne centrale de l'instrument ; puis, suivant que le courant est fort ou faible, on accroche l'autre fil à la borne gauche ou droite.

Une précaution indispensable est le calage de l'instrument : on le fait au moyen des trois vis calantes, jusqu'à ce que l'aiguille puisse se mouvoir avec le plus léger souffle.

Dès que le courant passe, l'aiguille recourbée du cadre mobile est déviée ; avec la vis verticale on tend le ressort de manière à ramener à zéro l'aiguille recourbée ; on regarde sur quelle division se trouve l'aiguille de la vis, et sur un tableau *ad hoc* calculé pour chaque instrument, on peut lire en regard des divisions le nombre d'Ampères correspondant.

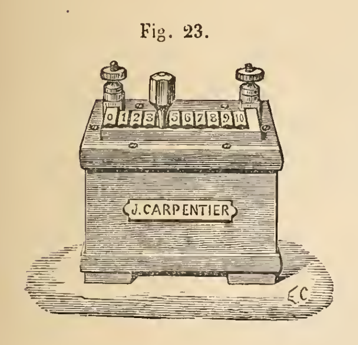
Nous ne répèterons pas ce que nous avons dit au sujet des réducteurs, leur usage est le même qu'avec les Ampère-mètres ordinaires et n'offre aucune difficulté nouvelle.

Nous ferons cependant une remarque particulière aux

électro-dynamomètres. Leur nature ne permettant pas l'emploi de conducteurs très gros, il y a lieu de craindre un peu d'échauffement par suite du passage prolongé du courant dans l'instrument ; il sera donc sage de ne faire passer le courant de l'appareil que durant une à deux minutes, et à cet effet, on se servira avec avantage d'un commutateur à deux directions.

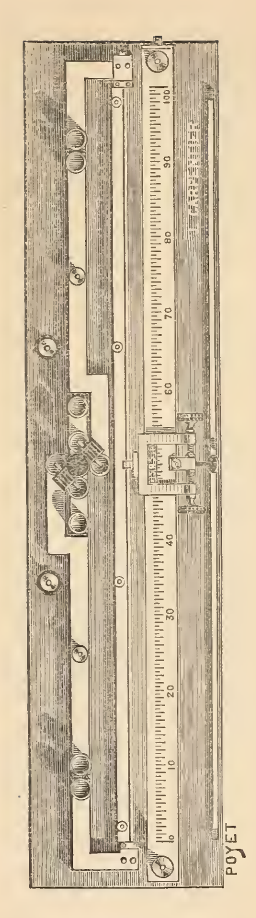
MESURE DES RÉSISTANCES.

Fig. 23.



Pour mesurer les résistances des fils ou appareils, il faut deux choses : 1° des résistances étalonnées avec soin à une température uniforme de 15° centigrades, par exemple ; 2° un appareil de mesure.

Une boîte de résistance se compose d'un certain nombre de bobines de résistances différentes et dans un rapport simple. Ces bobines, graduées en Ohm, sont le plus souvent en maillechort (argent allemand), le fil est recouvert de soie paraffinée, puis enroulé en double, c'est-à-dire en commençant par le milieu, afin que les courants induits qui circulent dans une moitié soient détruits par ceux qui circulent dans l'autre moitié. Ces deux extrémités sont généralement soudées à deux blocs métalliques ; mais M. Carpentier, pour éviter ces deux soudures, emploie des contacts à vis avec écrou central permettant, lors de la construction, de régler la longueur du fil d'une façon mathématiquement exacte et instantanée, à la température voulue.



Pont de Wheastone.

Il y a certaines précautions à prendre dans l'emploi des boîtes de résistance. Avant tout, étant connue la température à laquelle les résistances ont été réalisées, il faut se placer dans des conditions thermiques semblables.

Les clefs et les barres doivent être entretenues dans un grand état de propreté. Il est bon, avant de commencer une série de mesures, de frotter les clefs avec une lime douce ou du papier émeri bien fin, en prenant bien soin qu'aucun grain d'émeri ne reste attaché au métal. En insérant une clef, il faut lui imprimer un léger mouvement de rotation pour assurer un bon contact, sans cependant agir avec trop de force, pour ne pas abîmer la poignée de la clef généralement en ébonite ; il ne faut pas ébranler les clefs voisines en insérant une clef ; avant de commencer, on doit s'assurer du bon contact de toutes les clefs, éviter de les graisser et de les toucher avec les doigts.

Pont de Wheastone. — L'appareil de mesure se compose d'un pont, d'un galvanomètre et d'une pile.

On désigne sous le nom de pont de Wheastone une disposition imaginée par Christie et représentée par un losange dont les quatre côtés contiennent les résistances, et les deux diagonales, l'une le galvanomètre, l'autre l'émetteur de courant électrique.

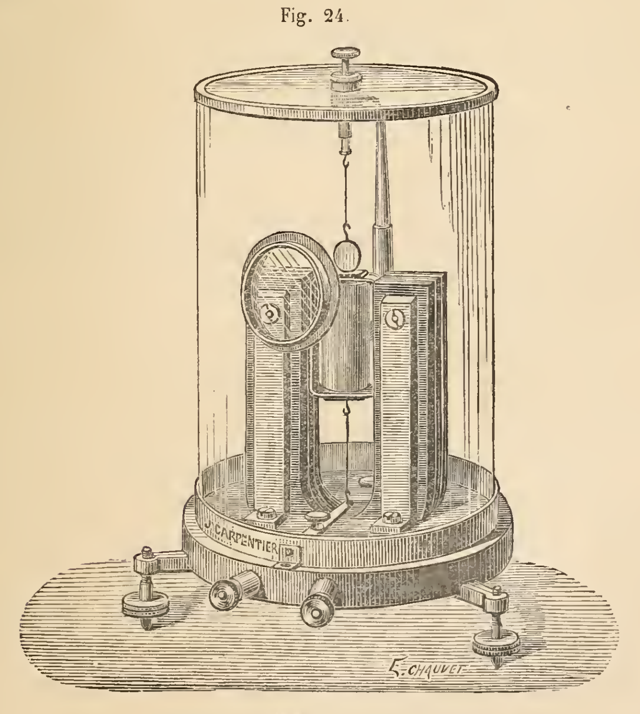
Le pont imaginé par Wheastone, dit pont à Rhéocorde, se compose d'une tablette isolante sur laquelle on voit : 1° une règle à doubles divisions inverses ; 2° un circuit métallique formé d'abord d'un fil de maillechort parfaitement calibré et tendu entre deux bornes de serrage en cuivre, puis d'une large bande de cuivre de résistance presque nulle et coupée quatre fois.

Sur la règle divisée se meut un curseur permettant d'abaisser un contact sur le fil.

Entre les quatre coupures se trouvent trois bornes à vis.

Le galvanomètre employé sert comme galvanoscope et doit donner des indications très précises rapidement. L'appareil imaginé par MM. Desprez et d'Arsonval remplit ces conditions.

Fig. 24.



Galvanomètre de MM. Desprez et d'Arsonval.

Cet appareil se compose d'un aimant en fer à cheval dont les branches sont écartées d'environ 30/^{mm} d'un tube de fer doux, creux, occupant presque toute la longueur de l'espace compris entre les branches de l'aimant, et d'un diamètre de 25/^{mm} ; d'un cadre mobile métallique supporté verticalement par des fils métalliques tendus, autour desquels il tourne, et qui servent l'un de fil d'arrivée, l'autre de fil de départ du courant ; deux vis de réglage permettent de donner la tension nécessaire aux fils.

Ce cadre mobile entraîne avec lui une aiguille d'aluminium dont les déviations sont comparées par un cadran perpendiculaire à l'aimant en fer à cheval.

Lorsque le courant électrique traverse ce galvanomètre, l'aiguille saute brusquement au degré correspondant sans oscillations et l'on gagne ainsi un temps précieux dans les mesures.

La pile qui doit servir à envoyer un courant dans le pont et les résistances inconnues et étalonnées doit être peu polarisable, et le courant lancé dans l'appareil doit être, autant que possible, semblable au courant normal qui devra traverser les fils de résistance inconnue.

Pour les résistances froides on se contente d'un ou deux éléments Danielle.

Voici maintenant comment on devra utiliser les instruments que nous venons de décrire :

Nous nous servirons toujours du rhéocorde de Wheastone, que les résistances soient très faibles ou qu'elles soient très grandes. Dans le premier cas nous ferons usage du curseur en le faisant mouvoir le long de la règle et après avoir intercalé dans une des branches du pont les résistances étalonnées convenables. Dans le second cas nous maintiendrons le curseur au centre de la règle et obtiendrons l'immobilité de l'aiguille du galvanomètre par les résistances étalonnées.

Cette remarque faite, voici le *modus operandi:* nous plaçons le pont, le galvanomètre, les résistances inconnues, les boîtes de résistances étalonnées, les piles, sur une table très robuste et bien calée.

Puis nous relions le pôle-cuivre de la pile à la première borne, le pôle-zinc communique par l'intermédiaire d'un interrupteur à la borne 3.

Le galvanomètre est relié à la borne 2 et au curseur interrupteur.

Dans la coupure 2 on intercale la résistance inconnue, et dans la coupure 3 on intercale à volonté les résistances étalonnées.

Puis on tâtonne comme dans une pesée, c'est-à-dire que l'on retire ou on ajoute les résistances étalonnées nécessaires pour arriver à peu près à l'équilibre ; de temps en temps on presse les deux interrupteurs et on observe le sens de la déviation de l'aiguille du galvanomètre pour savoir si on a mis trop ou trop peu de résistances étalonnées.

Lorsque l'aiguille est au zéro, l'opération est terminée.

Dans les résistances faibles, comme nous l'avons dit plus haut, on place dans la coupure 3 une résistance étalonnée, puis, au moyen du curseur que l'on promène le long de la règle divisée, on cherche quelle est la proportion des bras de levier ou des résistances.

On a donc : $\frac{x}{a} = \frac{b}{c}$ ou $x = a \times \frac{b}{c}$.

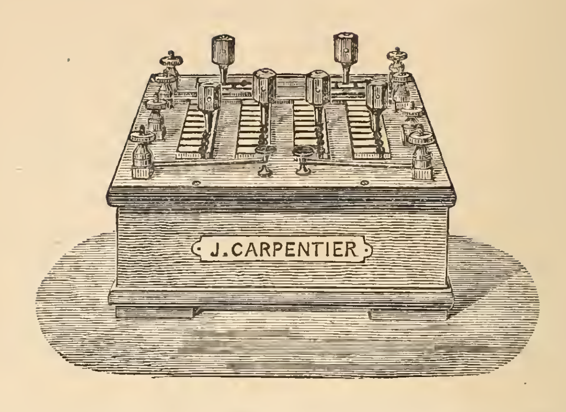
a, étant la résistance étalonnée.

b, la longueur entre l'une des extrémités du fil calibré et le curseur.

c, la longueur du fil entre le même curseur et l'autre extrémité du fil calibré.

x, l'inconnue est égal à la résistance étalon multipliée par le rapport des deux longueurs du fil calibré, rapport donné par la règle elle-même.

Fig. 25.



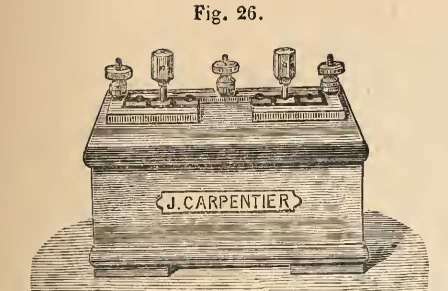
Boîte de résistance à pont, de Wheastone, avec résistances variables d'équilibre.

L'emploi du pont de Wheastone à rhéocorde est un peu délicat ; l'instrument lui-même, à cause de son fil calibré, doit être manié avec des mains exercées ; il vaut mieux, dans les mesures industrielles, se servir de boîtes de résistance disposées en ponts ; la figure ci-dessus indique un appareil de ce genre construit chez M. Carpentier.

Le principe, d'ailleurs, est le même ; il s'agit d'abord d'établir le rapport des résistances des deux branches, on les établit, selon la convenance de l'opérateur, au moyen des résistances dont on aperçoit les entailles sur la figure. Si on admet 100 et 1,000 pour les résistances respectives des deux branches : le rapport sera 0,1.

Les deux autres branches du pont ont pour résistances l'une la résistance inconnue, l'autre une résistance que l'on détermine avec les bobines de résistance de façon à avoir zéro au galvanomètre. Supposons que l'équilibre s'obtienne avec 390 Ohms, la résistance inconnue est égale à 390 Ohms multipliée par 0,1, c'est-à-dire égale à 39 Ohms.

Fig. 26.



On se sert aussi d'un appareillage mixte, suivant la fig. 26; ainsi on peut accoupler une boîte de résistance, dite en demi pont, avec une série de résistances étalons, le mode d'opérer est le même et l'on se trouve avoir deux appareils au lieu d'un ; l'avantage de l'une ou l'autre méthode dépend beaucoup de l'espèce de la mesure que l'on veut effectuer.

Avant d'abandonner l'électrométrie il nous reste à vous parler, Messieurs, d'un appareil déjà cité précédemment, le galvanomètre universel de M. Siemens, dont la fig. 27 vous représente l'ensemble.

Cet instrument est un galvanomètre sensible, mobile sur son support dans un plan horizontal et relié à un pont de Wheastone et aux résistances utiles.

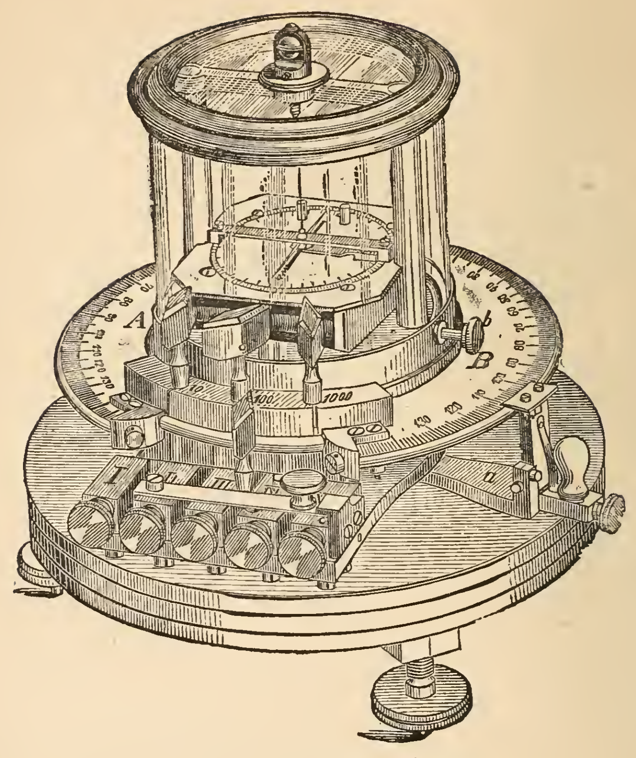
Pour la mesure de la force électro-motrice on emploie la méthode de compensation de Poggendorff, modifiée par M. du Bois-Reymond, le fil du pont servant d'agomètre.

Pour la mesure des intensités, l'instrument fonctionne simplement en galvanoscope, sa sensibilité étant réduite dans la proportion voulue au moyen de dérivations convenables.

Pour les résistances, l'appareil représente un pont de Wheastone à rhéocorde circulaire.

Trois résistances de 10, 100, 1,000 Ohms permettent de mesurer avec une sensibilité suffisante toutes les résistances ordinaires.

Fig. 27.



Galvanomètre universel de M. Siemens

Le galvanomètre se compose d'une paire d'aiguilles astatiques suspendues à un fil de cocon ; le bouton molleté supérieur et les trois vis calantes permettent de placer les aiguilles dans leur position de libre oscillation.

On peut au besoin soulager le fil de cocon et immobiliser les aiguilles pour un transport.

L'aiguille supérieure oscille au-dessus d'un cadran gradué ; deux petits arrêts en cuivre placés de chaque côté du zéro de la graduation réduisent les oscillations de l'aiguille.

Pour permettre d'amener le zéro du cadran au-dessous de

la pointe de l'aiguille qui est dans le plan du méridien magnétique, l'ensemble du système repose sur un pivot conique central, mobile dans une douille enchâssée dans le socle en bois et grâce auquel on peut faire tourner l'appareil avec un frottement réglable à volonté au moyen d'un bouton situé au centre et au-dessous du socle de l'appareil.

Au-dessous du galvanomètre est fixé un plateau circulaire en ardoise qui porte le fil du pont et dont le centre se trouve exactement dans le prolongement de l'axe du pivot déjà vu.

A la partie antérieure du disque d'ardoise est pratiquée une entaille angulaire de 60 degrés d'ouverture dont les deux côtés radiaux sont garnis de blocs métalliques épais. Au-dessous des résistances, à ces blocs sont soudées les deux extrémités du pont, tendu fortement sur la tranche du disque d'ardoise où il se trouve encastré et bien maintenu.

La face supérieure du plateau d'ardoise, porte gravée une division dont le zéro représente le milieu de la longueur du fil, les divisions vont à droite et à gauche de 0° à 150°.

Le fil du pont, en saillie hors de l'entaille, est pressé par un galet supporté par un bras qui permet de l'amener à un point quelconque, un vernier double permet une lecture exacte.

Les résistances en fils de maillechort n'ont rien de particulier; l'enlèvement des chevilles métalliques coniques introduit dans le circuit la résistance qui vient y aboutir.

Sur le devant de l'instrument on peut voir cinq bornes portant chacune leur numéro en chiffres romains. La borne I communique au galvanomètre; II avec les résistances ; III avec le rhéocorde; IV avec le galvanomètre ; V avec rien.

Comparaison de deux forces électro-motrices : E_1 et E_2.

On amène au zéro l'aiguille et l'index.

On débouche le trou entre III et IV et l'on cheville les trois trous 10, 100 1,000.

On relie aux bornes III et V un élément de force électro-motrice considérable E et de faible résistance (un élément Rhumkoff ou deux éléments Danielle montés en quantité) et aux bornes I et IV l'un des éléments que l'on veut comparer E_1, par exemple, de telle sorte que les pôles semblables des deux éléments soient respectivement en connexion avec les bornes I et III, et IV et V.

On cherche la position de l'index pour laquelle l'aiguille reste au zéro quand la clef est abaissée soit a, cette position a représentant le nombre de degrés.

On intercale alors l'élément E_2 à la place de l'élément E_1, et on prend la même mesure, soit a_2 degrés la position de l'index ainsi trouvée, on a alors :

$$E_1 = \frac{150 - a_1}{150 - a_2} E_2$$

Si a_1 ou a_2 se trouve du côté gauche, on n'a qu'à remplacer $-a_1$ ou $-a_2$ respectivement par $+a_1$, ou $+a_2$.

Les deux forces électro-motrices sont ainsi dans le rapport des distances angulaires observées entre l'index et le degré marqué 150 du côté droit.

Mesure des intensités.

L'aiguille et l'index sont amenés au zéro, le trou entre III et IV est ouvert ; les trous 10, 100, 1,000 sont chevillés.

On relie aux bornes IV et V les deux extrémités du circuit dans lequel on veut déterminer l'intensité.

L'aiguille dévie ; on tourne alors le galvanomètre dans le

même sens que la déviation, sans déplacer l'index, jusqu'à ce que l'aiguille se tienne au zéro; si a est alors la position de l'index, l'intensité du courant est mesurée par Sin. a.

Si on ne trouve aucune position de l'index pour laquelle l'aiguille se tienne au zéro, le galvanomètre est trop sensible; on peut diminuer sa sensibilité, soit au moyen d'aimants placés à proximité, tournant avec le galvanomètre, qui tendent à immobiliser l'aiguille, soit en introduisant des dérivations entre IV et V.

Mesure des résistances.

Les deux extrémités de la résistance à mesurer sont reliées aux bornes II et III.

Les pôles de la pile d'épreuve (un élément Danielle) sont reliés aux bornes I et V.

Le trou réservé entre les bornes III et IV est bouché; l'un des trous 10, 100, 1,000 est débouché ou bien une dérivation quelconque est insérée dans le trou 10 si cela est nécessaire; on choisit la résistance qui se rapproche le plus de celle inconnue.

On tourne le galvanomètre de manière à amener l'aiguille au-dessus du zéro et l'index au-dessus du zéro du rhéocorde. On appuie sur le contact de l'index; on obtient une déviation; on opère des contacts jusqu'à ce que, à un dernier contact, l'aiguille reste immobile.

Pour la lecture, nous appellerons A le côté de la graduation du rhéocorde situé à gauche et B le côté de droite; les tables que nous donnons plus loin, qui nous ont été fournies par MM. Siemens frères, simplifient beaucoup les opérations. Soit a degrés la position définitive de l'index, soit m la valeur des résistances introduites, x la résistance cherchée, on aura

$x = m \frac{150 + a}{150 - a}$, Ohms, si la lecture est prise du côté A,

et $x = m \frac{150 - a}{150 + a}$, Ohms, si elle est prise du côté B.

Avant d'abandonner cet instrument, nous donnerons encore la méthode employée pour *savoir à quelle distance un fil est rompu ou possède un défaut tel qu'une fuite.*

On relie aux bornes II et III les extrémités du conducteur défectueux.

La borne I porte une petite clef à laquelle est relié l'un des pôles de la pile, l'autre étant à la terre ; on introduit une disposition permettant l'inversion des pôles. La borne V ne sert pas. On cheville le trou entre les bornes III et IV, ainsi que ceux des résistances de comparaison. On cherche la position de l'index sur le fil du rhéocorde pour laquelle l'aiguille reste au zéro ; si le conducteur est lui-même le siège d'un courant, on cherche la position pour laquelle l'aiguille donne la même déviation avec ou sans courant de pile. Dans ce cas, on emploie une pile puissante, des courants de quelque durée et on renverse les pôles de la pile. Soit x la distance du défaut à la borne III ; y celle du défaut à la borne II, on a $\frac{x}{y} = \frac{150 + a}{150 - a}$ si la lecture est faite du côté A, $\frac{x}{y} = \frac{150 - a}{150 + a}$, si la lecture est faite du côté B.

Et en désignant par l la longueur totale du conducteur et posant $Z = \frac{x}{y}$.

$$x = l \frac{Z}{1 + Z} \qquad y = l \frac{1}{1 + Z}$$

Les tableaux ci-dessous donnent toutes les valeurs de $\frac{150 + a}{150 - a}$ et $\frac{150 - a}{150 + a}$ pour tous les demi-degrés.

TABLE

POUR L'EMPLOI DU GALVANOMÈTRE UNIVERSEL SIEMENS.

Lecture a	A $\frac{150+a}{150-a}$	B $\frac{150-a}{150+a}$	Lecture a	A $\frac{150+a}{150-a}$	B $\frac{150-a}{150+a}$	Lecture a	A $\frac{150+a}{150-a}$	B $\frac{150-a}{150+a}$
145	59,00	0,017	119	8,68	0,115	93	4,26	0,235
144,5	53,54	0,019	118,5	8,52	0,117	92,5	4,22	0,237
144	49,00	0,020	118	8,37	0,119	92	4,17	0,240
143,5	45,15	0,022	117.5	8,23	0,121	91,5	4,13	0,242
143	41,86	0,024	117	8,09	0,123	91	4,08	0,245
142,5	39,00	0,026	116,5	7,96	0,126	90,5	4,04	0,247
142	36,50	0,028	116	7,82	0,128	90	4,00	0,250
141,5	34,29	0,029	115,5	7,69	0,130	89,5	3,96	0,253
141	32,33	0,031	115	7,57	0,132	89	3,92	0,255
140,5	30,58	0,033	114,5	7,45	0,134	88,5	3,88	0,258
140	29,00	0,035	114	7,33	0,136	88	3,84	0,260
139,5	27,57	0,036	113,5	7,22	0,139	87,5	3,80	0,263
139	26,27	0,038	113	7,11	0,141	87	3,76	0,266
138,5	25,00	0,040	112,5	7,00	0,143	86,5	3,72	0,269
138	24,00	0,042	112	6,89	0,145	86	3,69	0,271
137,5	23,00	0.044	111,5	6,79	0,147	85,5	3,65	0,274
137	22,08	0,045	111	6,69	0,150	85	3,62	0,276
136.5	21,22	0,047	110,5	6,59	0,152	84,5	3,58	0,279
136	20,43	0,049	110	6,50	0,154	84	3,54	0,282
135,5	19,69	0,051	109,5	6,41	0,156	83,5	3,51	0.285
135	19,00	0,052	109	6,32	0.158	83	3,48	0,288
134,5	18,35	0,054	108,5	6,23	0,160	82,5	3,44	0,290
134	17,75	0,056	108	6,14	0,163	82	3.41	0,293
133,5	17,18	0,058	107,5	6,06	0,165	81,5	3,38	0,296
133	16,65	0,060	107	5,97	0,168	81	3,35	0,299
132,5	16,14	0,062	106,5	5,89	0,170	80,5	3,31	0,302
132	15,67	0,064	106	5,82	0,172	80	3,28	0,304
131,5	15,22	0,066	105,5	5,74	0,174	79,5	3,25	0,307
131	14,79	0,068	105	5,67	0,176	79	3,22	0,310
130,5	14,38	0,070	104,5	5,59	0,179	78,5	3,19	0,313
130	14,00	0,071	104	5,52	0,182	78	3,17	0,316
129,5	13,63	0.073	103,5	5,45	0,183	77,5	3,14	0,319
129	13,28	0,075	103	5,38	0,186	77	3,11	0,322
128,5	12,95	0,077	102,5	5,31	0,188	76,5	3,08	0,325
128	12,64	0,079	102	5,25	0,190	76	3,05	0,327
127,5	12,33	0,081	101,5	5,18	0,193	75,5	3,03	0,330
127	12,04	0,083	101	5,12	0,195	75	3,00	0,333
126,5	11,76	0,085	100,5	5,06	0,198	74,5	2,973	0,336
126	11,50	0,087	100	5,00	0,200	74	2,947	0,339
125,5	11,24	0,089	99,5	4,94	0,202	73,5	2,921	0,342
125	11,00	0,091	99	4,88	0,205	73	2,896	0,345
124,5	10,76	0,093	98,5	4,82	0,207	72,5	2,871	0,348
124	10,54	0,095	98	4.77	0,209	72	2,846	0,351
123,5	10,32	0,097	97,5	4,71	0,212	71,5	2.822	0,354
123	10,11	0,099	97	4,66	0,215	71	2,797	0,357
122,5	9,91	0,101	96,5	4,61	0,217	70,5	2,773	0,360
122	9,72	0,103	96	4,55	0,220	70	2,750	0,364
121,5	9,53	0,105	95,5	4,50	0,222	69,5	2,726	0,367
121	9,35	0,107	95	4,45	0,224	69	2,703	0,370
120.5	9,17	0,109	94,5	4,40	0,227	68,5	2,680	0,373
120	9,00	0,111	94	4,36	0,230	68	2,658	0,376
119,5	8,84	0,113	93,5	4,31	0,232	67,5	2,636	0,379

Lecture a	A $\frac{150+a}{150-a}$	B $\frac{150-a}{150+a}$	Lecture a	A $\frac{150+a}{150-a}$	B $\frac{150-a}{150+a}$	Lecture a	A $\frac{150+a}{150-a}$	B $\frac{150-a}{150+a}$
67	2,614	0,382	44,5	1,843	0,542	22	1,343	0,744
66,5	2,592	0,386	44	1,830	0,546	21,5	1,334	0,749
66	2,571	0,389	43,5	1,816	0,550	21	1,325	0,754
65,5	2,550	0,392	43	1,803	0,554	20,5	1,316	0,760
65	2,529	0,395	42,5	1,790	0,558	20	1,307	0,765
64,5	2,509	0,398	42	1,777	0,562	19,5	1,298	0,770
64	2,488	0,402	41,5	1,765	0,567	19	1,290	0,775
63,5	2,468	0,405	41	1,752	0,571	18,5	1,281	0,780
63	2,448	0,408	40,5	1,739	0,575	18	1,272	0,786
62,5	2,428	0,412	40	1,727	0,579	17,5	1,264	0,791
62	2,419	0,415	39,5	1,714	0,583	17	1,255	0,796
61,5	2,389	0,418	39	1,702	0,587	16,5	1,247	0,802
61	2,370	0,422	38,5	1,690	0,592	16	1,238	0,807
60,5	2,352	0,425	38	1,679	0.596	15,5	1,230	0,813
60	2,333	0,429	37,5	1,667	0,600	15	1,222	0,818
59,5	2,315	0,432	37	1,655	0,604	14,5	1,214	0,823
59	2,296	0,435	36,5	1,643	0,609	14	1,206	0,829
58,5	2,278	0,439	36	1,631	0,613	13,5	1,198	0,835
58	2,261	0,442	35,5	1,620	0,617	13	1,189	0,841
57,5	2,243	0,446	35	1,608	0,622	12,5	1,181	0,847
57	2,226	0,449	34,5	1,597	0,626		1,173	0,852
56,5	2,208	0,453	34	1,586	0,630	11,5	1.166	0.858
56	2,191	0,456	33,5	1,575	0,635	11	1,158	0,863
55,5	2,174	0,460	33	1,564	0,639	10,5	1,150	0,869
55	2,158	0,463	32,5	1,553	0,644	10	1,143	0,875
54,5	2,141	0,467	32	1,542	0,648	9,5	1,135	0,881
54	2,125	0,471	31,5	1,531	0,653	9	1,127	0,887
53,5	2,109	0,474	31	1,521	0,657	8,5	1,120	0,893
53	2,093	0,478	30,5	1,510	0,662	8	1,112	0,899
52,5	2,077	0,481	30	1,500	0,667	7,5	1,105	0,905
52	2,061	0,485	29,5	1,489	0,671	7	1,097	0,911
51,5	2,045	0,489	29	1 479	0,676	6,5	1,090	0,917
51	2,030	0,492	28.5	1,469	0,681	6	1,083	0,923
50,5	2,015	0,496	28	1,459	0,685	5,5	1,076	0,929
50	2,000	0,500	27,5	1,449	0,690	5	1,068	0,935
49,5	1,985	0,504	27	1,439	0.695	4,5	1,061	0,942
49	1,970	0,508	26,5	1,429	0,700	4	1,054	0,948
48,5	1,955	0,511	26	1,419	0,705	3,5	1,047	0.954
48	1,941	0,515	25,5	1,409	0,709	3	1,040	0,960
47,5	1,926	0,519	25	1,400	0,714	2,5	1,033	0,967
47	1,913	0.523	24,5	1,390	0,719	2	1,027	0,974
46,5	1,898	0,527	24	1,380	0,724	1,5	1,020	0,980
46	1,884	0,531	23,5	1,371	0,729	1	1,013	0,987
45,5	1,870	0,535	23	1,362	0,734	0,5	1,006	0,993
45	1,857	0,538	22,5	1,352	0,739			

DEUXIÈME PARTIE.

LES GÉNÉRATEURS ÉLECTRIQUES.

Les générateurs électriques peuvent être compris dans trois catégories qui sont : 1° les générateurs électrolytiques ; 2° les générateurs thermo-électriques ; 3° les générateurs dynamo-électriques.

GÉNÉRATEURS ÉLECTROLYTIQUES.

Les générateurs électrolytiques sont innombrables et nous n'avons pas l'intention de vous décrire une à une toutes les piles inventées depuis Volta, en 1800. Nous vous parlerons seulement des piles les plus usitées pour la lumière.

Avant de passer à la description des différents types de piles, nous vous demanderons la permission de vous donner en peu de mots les relations mathématiques de ces générateurs ; en rapprochant de ces données les résultats pratiques obtenus, nous pourrons en déduire le rendement ou la valeur réelle.

Nous allons établir les formules donnant les forces électromotrices et les intensités.

Nous rappellerons que Faraday avait énoncé les deux lois suivantes :

1° *La quantité de substance décomposée dans l'unité de temps est proportionnelle à l'intensité du courant.*

2° *Lorsqu'un courant agit simultanément sur une suite de dissolution, le poids des éléments séparés dans chacune d'elles est dans le même rapport que leurs équivalents chimiques.*

M. Ed. Becquerel généralisant les faits a formulé aussi les décompositions électrolytiques :

« *Un courant électrique traversant plusieurs combinaisons placées sur sa route les décompose en proportions définies de telle sorte que pour un équivalent d'électricité un équivalent chimique du corps qui fait le rôle d'acide se porte au pôle positif ; il se dépose au pôle négatif la quantité correspondante de l'élément électro-positif.* »

Le savant M. Berthelot a trouvé, en faisant ses immortels travaux, que pour décomposer une solution quelconque, il faut dépenser un travail dynamique au moins égal théoriquement à celui correspondant à la chaleur dégagée, par les corps décomposés, lorsqu'ils se recomposent pour former la solution primitive.

Enfin, MM. Kohlrausch et Mascart ont trouvé qu'un courant de 1 Coulomb traversant une cuve électrolytique dégageait un poids de 0g,0105 milligrammes d'hydrogène

Soit e l'équivalent chimique d'un corps rapporté à l'hydrogène, la quantité Z de ce corps libérée par un Coulomb d'électricité sera $Z = 0{,}0105\ e$ milligrammes, Z est alors l'équivalent électro-chimique du corps inconnu.

Le poids P du corps déposé en une heure par un Coulomb ou mieux par un courant d'un Ampère-heure, sera $P = 0{,}0105\ e \times 3{,}600 = 37{,}8\ e$ milligrammes.

Un courant I déposera $0{,}37{,}8\ e\ I$, soit P' ce poids $I = \frac{P'}{37{,}8\ e}$ Ampères-heure.

On pourra donc, connaissant l'usure en poids du zinc, calculer l'intensité du courant ; avec un Ampère-mètre on mesurera l'intensité effective, et le quotient des deux intensités donnera le rendement industriel.

Pour le praticien et le chercheur, il est encore utile de savoir *à priori* quelle force électro-motrice développera une réaction chimique. Si par la calorimétrie l'on connaît la chaleur dégagée par une réaction, on peut en tirer par le calcul la force électro-motrice.

Le travail effectué par le courant est équivalent à la quantité de chaleur que les éléments constitutifs dégagent, lorsqu'ils se recombinent pour reconstituer le composé primitif.

Soit E la force électro-motrice en Volts, I' le volume électrique en Coulomb qui traverse la pile. Ce travail électro-chimique aura pour expression $\frac{E\,I'}{9,81}$ dont la valeur sera en kilogrammètres, Z est l'équivalent électro-chimique du corps libéré. Le poids total libéré par I' Coulomb sera I' Z.

Soit Q la quantité de chaleur en calories dynes (g. d.) dégagé par un gramme du corps libéré par l'électrolyte, la chaleur dégagée par le poids I' Z de métal sera égale à I Z Q et comme l'équivalent mécanique de la chaleur est de 0,424 kilogrammètres par calories (g. d.), la chaleur dégagée exprimée en kilogrammètres aura pour valeur 0,424 I Z Q kilogrammètres.

Or $\frac{E\,I}{9,81} = 0,424\ I\ Z\ Q$ et en simplifiant on trouve $E = 424\ Q \times (9,81 \times Z)$.

En effectuant les calculs on arrivera à la formule simple $E = 4,16\ Z\ Q$ Volts.

Les valeurs de Q seront généralement trouvées dans les travaux de M. Fabre et ceux plus récents de MM. Berthelot et de Tommasi et dans les tableaux que nous donnons ci-après.

Tableau thermo-chimique.

Formation d'oxyde.

NOMS.	ÉLÉMENTS COMPOSANTS.	Equivalents.	CHALEUR DÉGAGÉE	
			Solide.	Dissous.
Eau	$H + O$	9	»	+ 34.5
Potasse	$K + O + HO$	56.1	+ 69.8	+ 82.3
Soude	$Na + O + HO$	40	+ 67.8	+ 77.6
Ammoniaque	$Az + H^3 + 2HO$	35	»	+ 21.0
Chaux	$Ca + O + HO$	37.0	+ 73.5	+ 75.05
Bioxyde de manganèse	$Mn + O^2$	43.5	+ 58.1	»
Acide chromique	$Cr^2O^3 + O^3$	103	+ 3.1	1.4 × 3
Oxyde de zinc	$Zn + O + HO$	49.5	+ 41.8	»
— de plomb	$Pb + O + HO$	120.5	+ 21.0	»
Bioxyde de cuivre (hyd.)	$Cu + O + HO$	48.7	+ 19.0	»
Protoxyde d'étain	$Sn + O$	67	+ 34.9	»
Bioxyde d'étain	$Sn + O^2$	75	+ 67.9	»
Protoxyde de mercure	$Hg + O$	108	+ 15.5	»
Oxyde d'argent	$Ag + O$	116	+ 3.5	»
Protoxyde de platine	$Pt + O$	107	+ 5.0	»
Acide chlorhydrique	$H + Cl$	36.5	+ 22	+ 39.3
Chlorure de sodium	$Na\ Cl$	58.5	+ 97.3	+ 96.2
— de potassium	$K\ Cl$	74.6	+ 105.0	+ 100.8
— d'ammonium	$Az + H^4 + Cl$	53.5	+ 76.7	+ 72.7
— d'argent	$Ag + Cl$	143.5	+ 29.2	»

Tableau thermo-chimique.

Formation des principaux composés des métalloïdes.

NOMS.	ÉLÉMENTS COMPOSANTS.	Équivalents.	CHALEUR DÉGAGÉE Etat libre.	Etat dissous.
Ozone....................	$2\ (O + O^2)$	24×2	$- 14.8 \times 2$	+ 23.7
Eau oxygénée..............	$H + O^2$	17	»	»
Protoxyde d'azote.	$Az + O$	22	— 10.3	»
Bioxyde d'azote...........	$Az + O^2$	30	— 21.6	»
Acide azoteux.......... ..	$Az + O^3$	38	— 11.1	»
— hypoazotique.........	$Az + O^4$	46	— 2.6	»
— azotique anhydre.....	$Az + O^5$	54	— 0.6 gaz.	+ 14.3
			+ 1.8 liq.	+ 14.3
— — hydraté.....	$Az + O^5 + HO$	63	— 0.1 gaz.	+ 14.3
			+ 7.1 liq.	»
— sulfurique anhydre....	$S + O^3$	40	+ 45.9	+ 70.5
— — monohydrate.	$S + O^3 + HO$	49	+ 62	+ 70.5
— carbonique..........	$C + O^2$	22	+ 48.5	»

Tableau thermo-chimique.

Formation des principaux sels dissous ou précipités au moyen des acides dissous vers 15°.

NOMS.	SYMBOLE.	AZOTATE $AzO^6\ H$	SULFATE $SO^4\ H$	CARBONATE CO^2	CHLORURE HCl
Soude......................	NaO	13.7	15.85	10.2	13.7
Potasse.....................	KO	13.8	15.7	10.1	13.7
Ammoniaque.................	AzH^3	12.5	14.5	5.3	12.45
Chaux......................	CaO	13.9	15.6	9.8	14
Oxyde de zinc...............	ZnO	9.8	11.7	5.5	9.8
— de plomb..............	PbO	7.7	10.7	6.7	7.7
— de cuivre..............	CuO	7.5	9.2	2.4	7.5
— de mercure............	HgO	»	»	»	9.45
— d'argent..............	AgO	5.2	7.2	»	»

MONTAGE DES PILES.

Un élément de pile dont les constantes sont :

1° R sa résistance.
E sa force électro-motrice.
I son intensité.
ρ la résistance du circuit travailleur donne lieu à un courant.

$$I = \frac{E}{R + \rho}.$$

Si l'on a plusieurs éléments on peut les grouper soit en tension soit en qualité. Si tous les pôles positifs sont reliés ensemble, tandis que les négatifs sont reliés d'autre part, on a le groupage quantité. Si les pôles sont en communication alternative avec des pôles de signes contraires, le groupage est dit en tension.

Ohm admet que chacun des éléments produit un courant qui traverse la pile comme si l'élément était seul, de manière que la force électro-motrice ou la tension aux pôles qui la mesure serait la somme $\Sigma.\ E = E' + E'' + E'''\ldots$ des forces électro-motrices de ces éléments. En outre, le courant produit par chaque élément ayant à traverser les autres éléments, rencontrant une résistance égale à la $\Sigma.\ R = R + R' + R''$, on aura donc :

$$I = \frac{E + E' + E'' + E'''}{L + R + R' + R'' + R'''} = \frac{\Sigma E}{\rho + \Sigma R} \text{ ou } I = \frac{n\ E}{\rho + n\ R}$$

Dans le cas du groupage en quantité n étant le nombre d'éléments on a $I = \dfrac{E}{\frac{R}{n} + \rho}$.

Dans le groupage en tension, $I = \dfrac{n\ E}{n\ R + \rho}$. Si ρ la résistance du circuit est beaucoup plus grande que la résistance

de la pile, on voit que le groupage en tension double sensiblement le courant, tandis que celui en quantité fait peu d'effet.

Si ρ la résistance du circuit est beaucoup plus faible que celle de la pile, sa disposition en quantité doublera le courant, tandis que la disposition en tension le modifierait peu.

Travail de la pile. — On a vu page 118 que la loi de Joule pouvait s'écrire :

$Q = \frac{E^2}{R + \rho}$. Q étant le travail total, or, les parties du circuit R et ρ consomment une quantité inégale d'électricité.

Appelons Tu le travail utile, celui du circuit extérieur de résistance ρ.

$$Tu = \frac{E^2}{R + \rho} \times \frac{\rho}{R + \rho} = E^2 \frac{\rho}{(R + \rho)^2}.$$

Tu est nul pour $\rho = o$ et $\rho = \infty$, mais il passe par un maximum lorsque $R = \rho$.

Le travail utile est maximum lorsque le circuit extérieur est de même résistance que celle des piles.

L'effet utile sera le rapport du travail récolté sur le circuit par celui fourni par les générateurs électrolytiques.

On a donc l'effet utile $= \frac{Tu}{Q}$;

ou $\frac{E^2 \frac{n}{(R+\rho)^2}}{\frac{E^2}{R + \rho}} = \frac{\rho}{R + \rho}$.

L'effet utile est donc égal au rapport de la résistance extérieure à la résistance totale.

Après les données théoriques, il nous paraît utile de vous donner un moyen approximatif vous permettant de déterminer le prix de revient fourni par les piles chimiques.

M. Reynier, dans un remarquable travail sur les piles, a traité magistralement cette question et dressé un tableau des équivalents électro-chimiques utiles à consulter; nous le donnons plus loin.

Nous déterminerons d'abord le prix théorique, puis nous multiplierons par un coefficient physique, le même par unité de matière et de poids; nous le fixerons à 0,45 par unité. Un second coefficient d'utilisation chimique devra aussi être appliqué : il variera suivant la nature des réactions.

Nous donnerons ici la formule que nous aurons à appliquer à la pile Bunsen, Danielle, Grenet, Lalande et Chaperon. Nous ferons le calcul pour une force de 1 kilogrammètre par seconde; si on désire l'avoir pour une heure, on multipliera par 3,600. Du reste, la dernière colonne du tableau électro-chimique contient ce calcul tout fait sous la rubrique Z'.

Soit W égal 1 kilogrammètre par seconde, I intensité par seconde en Coulomb, E la force électro-motrice en Volts, on a évidemment $W = \frac{1E}{g}$ ou $I = \frac{g}{E}$.

Si un corps dont l'équivalent chimique est Z pour un Coulomb ou Z' pour un Ampère-heure est intéressé dans les réactions de la pile pour n équivalents, le poids théorique dépensé sera $P = I\,Z\,n\,H = \frac{g}{E} \times n \times Z\,H$.

$P = \frac{9,81}{E} \times n \times Z \times 0^{gr},0375$; 0,0375 étant le poids d'hydrogène décomposé par un Coulomb.

Une fois obtenus par cette formule, les poids de chacun des corps qui agissent chimiquement dans sa pile, il suffira de multiplier les résultats par les coefficients de pratique et les prix commerciaux.

Tableau électro-chimique.

NOMS DES CORPS.	SYMBOLES.	Équivalents chimiques.	Équivalents électro-chimiques. Z	POIDS dégagé par un Ampère pendant une heure. Z'
			Milligram.	Grammes.
Hydrogène	H	1	0.0105	0.0375
Argent	Ag	108	1.1232	4.05
Arsenic	As	75	0.7800	2.8125
Azote	Az	14	0.1456	0.5250
Carbone	C	6	0.0624	0.2250
Chlore	Cl	35.5	0.3692	1.3312
Chrome	Cr	26.2	0.2725	0.9825
Cuivre	Cvr	31.8	0.3307	1.1925
Etain	Sn	59	0.6136	2.2125
Fer	Fe	28	0.2912	1.05
Iode	I	127	1.3208	4.7625
Manganèse	Mn	27.5	0.2860	1.0312
Mercure	Hg	100	1.0400	3.75
Nickel	Ni	29.5	0.3068	1.1062
Oxygène	O	8	0.0832	0.3
Phosphore	P	31	0.3224	1.1625
Platine	Pt	98.6	1.0254	3.6975
Plomb	Pb	103.5	1.0764	3.8812
Potassium	K	39.1	0.4056	1.4625
Selenium	Se	39.8	0.4139	1.4925
Silicium	Si	21	0.2184	0.7875
Sodium	Na	23	0.2392	0.8625
Soufre	S	16	0.1664	0.6
Zinc	Zn	32.7	0.3401	1.2262
Eau	HO	9	0.0936	0.03375
Acide acétique	$C^4H^4O^4$	60	0.6240	2.25
— azotique	Azo^6H	63	0.6552	2.3625
— carbonique	Co^2	35	0.288	0.825
— chlorhydrique gaz	Hcl	36.5	0.3796	1.3687
— chlorique hydraté	Clo^5,Ho	84.5	0.8788	3.1687
— perchlorique hydraté	Clo^7Ho	100.5	1.0452	3.7687
— chromique	Cro^3	50.2	0.5221	1.8825
— oxalique	$C^4H^2O^8$	90	0.936	3.375
— sulfurique anhydre	So^3	40	0.416	1.5
— — monohydraté	So^4H	49	0.5096	1.8375
Oxyde d'argent	Ago	116	1.2064	4.35
Protoxyde de cuivre	Cu^2O	71.4	0.7426	2.6775
Bioxyde de cuivre	Cuo	39.7	0.4129	1.4887
Oxyde d'étain	Sno	67	0.6968	2.5125
Bioxyde d'étain	Sno^2	75	0.7800	2.8125
Protoxyde de fer	FeO	36	0.3744	1.35
Piroxyde de fer	Fe^2O^3	80	0.832	3

NOMS DES CORPS.	SYMBOLES.	Équivalents chimiques.	Équivalents électro-chimiques. Z	POIDS dégagé par un Ampère pendant une heure. Z'
			Milligram.	Grammes.
Protoxyde de manganèse	MnO^2	35.5	0.3692	1.3312
Bioxyde de manganèse.........	MnO^2	43.5	0.4524	1.6312
Protoxyde de mercure..........	Hg^2O	208	2.1632	7.8
Bioxyde de mercure............	HgO	108	1.1232	4.05
Oxyde de potassium............	KO	47.1	0.4898	1.7662
— — hydré.......	$KOHO$	56.1	0.5834	2.1037
— de sodium anhydre.......	NaO	31	0.3224	1.1625
— -- hydraté.......	$NaO\ HO$	40	0.4160	1.1500
Oxyde de zinc anhydre..........	$Zn\ O$	40.5	0.4212	1.5187
— — hydraté.........	$ZnO\ HO$	49.5	0.5148	1.8562
Ammoniaque.................	$AzC^4H^5O^4K$	35	1.3640	1.3125
Acétate de potassium..........	$C^4H^3O^4K$	98.1	1.0202	3.6787
— de sodium............	$C^4H^3O^4Na$	82	0.8528	3.075
Azotate d'argent.............	AzO^6Ag	170	1.768	6.375
— de plomb.............	AzO^6Pb	115.5	1.2012	4.3312
Chlorhydrate d'ammoniaque.....	AzH^4Cl	53.5	0.5561	2.0062
Chlorure d'argent.............	$Ag\ Cl$	143.5	1.4924	5.3812
Bichlorure de mercure.........	$Hg\ Cl$	135.5	1.4092	5.0814
Chlorure de plomb.............	$Pb\ Cl$	139	1.4456	5.2125
— de zinc	$Zn\ Cl$	68	0.7072	2.55
Chromate de plomb	CzO^4Pb	5	1.6806	6.06
— de potassium.........	CrO^4K^2	97.2	1.0109	3.645
Bichromate de patassium.......	$Cr^2O^7K^2$	147.3	1.5319	5.5237
Plombate de potassium.........	$PbO^3K,3HO$	193.5	2.0124	7.2562
Plombite de potassium.........	$PbOK$	158.5	1.6484	5.9437
— de sodium	PbO^2Na	142.5	1.4820	5.3437
Sulfate d'ammoniaque.........	$So^4Az^2H^8$	84	0.8736	4.2
— d'argent..............	So^4Ag	156	1.6224	5.85
— de cuivre anhydre......	So^4Cu	79.7	0.8289	2.9887
— — cristallisé	So^4Cu3H^2O	124.7	1.2969	4.6762
— de fer................	$So^4Fe,7H^2O$	139	1.4456	5.2125
— de manganèse.........	So^4Mn,H^2O	84.5	0.8788	3.1687
— de mercure	$So^4\ Hg$	148	1.5392	5.55
— trimerbasique..........	So^4Hg^2	364	3.7856	13.650
— de plomb.............	So^4Pb	151.5	1.5756	5.6644
— de potassium..........	So^4K^2	87.1	0.9058	3.2662
— acide de potassium.....	So^4HI	136.1	1.4154	5.2037
— de sodium	So^4Na^2	71	0.7381	2.6625
Bisulfate de sodium...........	So^4NaH^4	129	1.3416	4.8375
— de zinc..............	So^4Zn	80.7	0.8393	3.0262
— cristallisé............	So^4Zn10H^2O	143.7	1.4945	5.3887

Pile Bunsen. — Bunsen eut l'honneur, en 1843, de rendre la pile de Grove pratique en remplaçant le platine par un cylindre de charbon. Mais la composition actuellement connue sous le nom de pile Bunsen est due à M. Archereau; en résumé :

Dans un vase, en grès généralement, on verse de l'eau acidulée au 1/12 par de l'acide sulfurique, un zinc recourbé en forme de cylindre plonge dans ce liquide et sert d'électrode négative. A l'intérieur se trouve un vase poreux dans lequel on verse de l'acide azotique où l'on plonge un parallélipipède de charbon. Une pince spéciale, adaptée à la partie supérieure de ce charbon, sert de pôle positif et peut se relier à la lame de cuivre qui, dans l'élément voisin, est fixée au zinc par un rivet ou une pince spéciale.

Cette pile a une force électro-motrice de 1,7 Volts environ, et peut débiter, dans son modèle de 20 centimètres, environ 12 à 15 Ampères-heure. On s'en sert souvent pour alimenter des lampes intensives, mais le service ne dure pas plus de cinq heures d'éclairage continu et encore l'intensité commence-t-elle à baisser sensiblement dès la troisième heure.

L'affaiblissement d'une pile Bunsen vient surtout de l'épuisement de la solution excitatrice et de sa sursaturation de sulfate de zinc ; en renouvelant l'eau acidulée, on peut maintenir pendant longtemps l'action de cette pile. Quand l'acide azotique est trop hydraté, on peut lui donner une nouvelle vigueur en y mêlant de l'acide sulfurique concentré; celui-ci, qui est très hygrométrique, s'empare de l'eau en excès et permet à l'acide azotique de continuer ses fonctions de dépolarisateur. Le zinc lui-même s'usera moins vite si l'on se sert du zinc allié au mercure, imaginé par M. Reynier.

Nous donnons ici la formule probable des réactions de la pile Bunzen : $Az\,O^6\,H^4 + 2\,H\,S\,O^4 + Zn = H\,A\,Z\,O^4 + H\,O + H\,S\,O^4 + Zn\,S\,O^4$. En appliquant la formule géné-

rale donnée plus haut, on calculera la dépense théorique, on n'aura plus qu'à multiplier par le prix réel commercial.

Dans la description de la pile Bunsen nous avons dû vous parler du liquide dépolarisateur et nous n'avons pas encore parlé de la polarisation des électrodes ; permettez-moi donc, Messieurs, de vous mettre au courant de ce que l'on pourrait appeler le phylloxera des piles électriques.

Supposons une pile élémentaire et composons-la d'un zinc et d'une plaque de cuivre plongeant dans une solution sulfurique, nous observerons une attaque du zinc, élément négatif, puis un courant électrique prendra naissance à la fermeture du circuit. Au bout de quelques instants nous verrons des bulles d'hydrogène se déposer au pôle négatif et le courant électrique ira en s'affaiblissant à mesure que la quantité d'hydrogène augmentera. Ce phénomène, qui tend à supprimer le courant des piles électriques, est appelé polarisation.

L'inventeur d'une pile aura donc pour objectif de détruire, le plus complètement possible, ce dépôt d'hydrogène, et, pour cela, il aura recours aux oxydants que l'on nommera, dans ce cas particulier, des dépolarisants.

Comme nous le verrons bientôt, le pôle négatif de presque toutes les piles est constitué par le zinc. Ce zinc n'est pas chimiquement pur, il contient une foule de métaux divers et, entre autres, du fer qui n'est pas de même polarité ; il y a donc au sein de la pile de petits éléments toujours en circuit fermé et dont le zinc s'use inégalement et sans profit pour le circuit principal.

Davy, en 1826, a signalé que le zinc amalgamé extérieurement avec du mercure ne s'use pas à circuit ouvert : ce perfectionnement, un des plus importants, a été appliqué aux piles, en 1827, par Kemp.

Il a été, en outre, constaté que la force électro-motrice,

dégagée par le zinc amalgamé, est sensiblement supérieure à celle produite par le zinc pur.

Ce phénomène est ainsi expliqué par M. Regnault : le zinc liquide dans l'amalgame contient une certaine partie de chaleur latente de liquidité et n'a plus à en perdre quand il se dissout dans l'eau acidulée. Cette théorie a été confirmée par M. Favre dans ses expériences de calorimétrie.

Ce savant a trouvé directement que la dissolution par l'acide sulfurique, du zinc amalgamé dégage 18776 calories, tandis que celle du zinc pur n'en dégage que 18444.

Enfin, M. Gaugain et M. Reynier, plus récemment, ont reconnu que la richesse en mercure ne devait pas dépasser une certaine limite.

M. Reynier fabrique maintenant des zincs alliés au mercure qui ont l'avantage d'avoir la même composition dans toute leur épaisseur. Ces zincs gardent donc leurs propriétés jusqu'à usure complète.

Pile d'Arsonval. — Après la pile Bunsen nous vous parlerons d'une modification apportée par M. d'Arsonval à cette même pile.

Le liquide excitateur autour du zinc est ainsi composé :

Eau...............	20	volumes.
SO^4H à l'huile....	1	—
H C L ordinaire....	1	—

(Agiter avec de l'huile pour détruire les éléments étrangers, arsenic, fer, etc.)

Liquide dépolarisant baignant le charbon :

Acide azotique ordinaire	1	volume.
Acide chlorydrique ordinaire....	1	—
Eau acidulée au $\frac{1}{20}$ par SO^4.....	2	—

Cet élément, qui donne 20 à 25 Ampères en court circuit, ne se polarise pas, et sa force électro-motrice atteint 2^v, en moyenne.

Pile au bichromate de potasse. — La pile au bichromate a été imaginée par Poggendorff, puis étudiée par MM. Grenet et de Fonvielle.

Cet élément se compose essentiellement d'un récipient contenant le liquide excitateur formé d'une solution de 210 grammes de bichromate de potasse pour 1 litre d'eau ; on ajoute ensuite l'acide sulfurique, environ 100 grammes.

Dans le liquide se trouve deux charbons et un zinc n'ayant que la moitié de la longueur des plaques de charbon ; ce zinc est fixé à une tige à coulisse de façon que tout en restant toujours entre les charbons, elle peut être mise dans la panse ou dans le goulot du flacon.

Celui-ci n'est rempli que jusqu'au bas du goulot, de sorte que l'on peut retirer le zinc entièrement en dehors du liquide quand on ne se sert pas de la pile.

Dans cette pile l'action électro-chimique se produit d'une manière analogue à celle que l'on remarque dans la pile Bunsen, ainsi qu'on peut le remarquer par la formule des réactions : $3\,Zn + KO\,2\,cr\,O^3 + 7\,SO^4H = 3\,SO^4\,Zn + Cr^2\,O^3, 3\,SO^3 + SO^4\,K + 7\,HO + Zn$ pulvérulent.

L'usure théorique des matières pourra être calculée comme précédemment.

L'hydrogène résultant de l'oxydation du zinc désoxyde l'acide chromique du bichromate de potasse pour former une réaction secondaire particulière, dans laquelle le métal réduit dans l'électrolyse se trouve oxydé par l'oxygène de l'acide chromique et transformé en sesquioxyde de chrôme. Celui-ci, se trouvant alors en présence de l'acide sulfurique et du sulfate de potasse qui s'est formé pendant cette action,

constitue un sulfate double de potasse et de chrôme, auquel se trouve associé, comme résidu, du sulfate de zinc et même du zinc dissous en partie, revivifié et à l'état pulvérulent.

Comme cette oxydation du chrôme à l'électrode négative et sa sulfatation ultérieure entraîne un mouvement électrique inverse de celui qui est transmis par l'action du couple et que l'oxydation du chrôme réduit détourne une partie de l'oxygène de l'acide chromique qui aurait pu absorber l'hydrogène dégagé, il en résulte une polarisation énergique et un épuisement rapide du liquide qui rendent cette pile peu constante.

M. Grenet a réussi à éviter cette polarisation en insufflant de l'air par des ventilateurs, et il a pu, au moyen de la pile au bichromate ainsi modifiée, faire un éclairage magnifique au Comptoir d'escompte de Paris.

Les lampes alimentées étaient de deux sortes : les unes à incandescence, au nombre de 60 environ, donnaient une lumière d'un carcel environ; les autres intensives, au nombre de 12, d'une intensité de 80 carcels, donnaient au plafond de cristal de cet établissement un aspect féerique. Malheureusement le prix de revient élevé de cette lumière n'a pas permis de continuer l'éclairage plus d'un an.

M. Trouvé a déterminé une formule pour la composition chromique qui augmente sensiblement l'intensité, la constance et la durée de la pile. Il prépare son liquide de la façon suivante : deux vases en grès sont superposés, le vase inférieur est rempli le soir avec 1 kilog. de bichromate de potasse et 8 kilog. d'eau. Pendant la nuit le bichromate fond et le matin il suffit de laisser couler de l'acide sulfurique à 66° à raison de 3 k. 600 pour un écoulement de 1 heure, on agite avec une baguette de verre et le liquide est prêt à fonctionner.

La pile Trouvé de 5 kilogrammes peut donner un courant

de 65 Ampères avec une pression de 2 Volts, deux piles de six éléments peuvent alimenter en moyenne 7 lampes de 10 bougies pendant 4 heures, l'intensité étant suffisamment constante, cette installation fonctionne d'une façon permanente chez M. Schlesinger, à Paris, et à la satisfaction de son propriétaire.

Pour les éclairages de courte durée, il existe des batteries à grande surface dont les zincs et charbons sont relevés au moyen d'un petit treuil. Avec deux batteries de 6 éléments chacune, MM. Bonfante et Maisonneuve ont éclairé, pendant 15 jours, les ateliers de MM. Pilon frères dans lesquels les os sont traités par la benzine.

Les compagnies d'assurances s'opposant à l'éclairage à l'huile et au gaz et les accumulateurs qui devaient servir à l'éclairage définitif n'étant pas prêts, il fut procédé à l'installation de six lampes Swan de huit bougies environ, fonctionnant au moyen de deux batteries de six éléments au bichromate à treuil ; l'éclairage durait en moyenne quatre heures par jour.

Avant de quitter les générateurs voltaïques, nous vous parlerons d'une pile nouvelle imaginée par MM. Lalande et Chaperon.

Le modèle industriel se compose d'une caisse rectangulaire en fer ; dans les quatre angles de cette caisse se trouvent quatre supports en matière isolante ; sur ces supports repose une feuille de papier parchemin, puis une plaque de zinc.

Dans le fond de la caisse on étale d'une façon uniforme une couche de bioxyde de cuivre, puis on remplit la caisse d'une solution de potasse ou soude caustique.

D'après les expériences de MM. d'Arsonval et Hospitalier, la force électro-motrice de cette pile est de $0^v,98$, et après une fermeture prolongée en court circuit de $0^v,65$.

On peut compter sur $0^v,6$ au minimum.

Comme vous le voyez, Messieurs, nous nous sommes peu

étendu sur l'usage des piles et surtout nous nous sommes bien gardé de vous les décrire toutes. D'autres plus compétents que nous ont pris ce soin, et vous trouverez tous les renseignements voulus dans l'excellent *Traité de la pile* fait, l'année dernière, par le regretté M. Niaudet et dans l'ouvrage plus récent encore de M. Reynier.

Pour être fidèle à notre programme, nous allons passer à l'étude des générateurs thermiques.

Générateurs thermiques.

Nous ne parlerons des générateurs thermiques que pour mémoire, parce qu'ils ne sont plus usités pour la lumière électrique.

Si après avoir soudé ensemble deux métaux différents, cuivre et bismuth, par exemple, et avoir formé une chaîne composée alternativement des deux métaux, on chauffe toutes les soudures impaires ou paires, on obtient un courant dont la force électro-motrice est proportionnelle au nombre de soudures chauffées et à la différence de température des soudures paires et impaires. Cet appareil, découvert par Seebak, en 1821, et successivement perfectionné en 1825 par Nobili, et en 1827 par Becquerel père, fut de nouveau repris, au point de vue industriel, par M. Clamoud, en 1870.

On a vu, en 1879, une pile imaginée par Clamoud, disposée en forme de calorifère de deux mètres de hauteur, d'un mètre de diamètre et qui était capable d'alimenter deux foyers intensifs de trente carcels environ ; la dépense était de 10 kilogrammes de coke à l'heure.

Ces piles, malgré leur point de départ séduisant, n'ont point pris rang dans l'industrie française, et c'est en Autriche qu'il faut aller voir M. Noé faire ces piles pour la galvanoplastie.

Actuellement, il n'y a guère que M. Chaudron, constructeur-électricien, qui en fasse en France, et encore ces piles sont-elles d'une puissance de 2 à 3 Bunsen au plus.

Nous ne condamnerons pas ces piles, Messieurs, parce que personnellement nous pensons que leur réussite intéresse gravement l'avenir de la lumière électrique, parce qu'enfin il serait rationnel de supprimer un intermédiaire coûteux : le mouvement de masse ; il est donc à souhaiter qu'un jour les piles thermo-électriques se perfectionnent assez pour permettre de faire, sans intermédiaire, de la lumière avec la chaleur.

Avant d'abandonner ce chapitre des piles, permettez-nous, Messieurs, de vous rappeler les essais que M. Becquerel fit en 1855, dans ce sens, sous le nom d'appareil pyro-électrique. Si un circuit est terminé d'une part par un vase de platine rempli de nitrate de potasse en fusion, et l'autre extrémité du fil par un charbon porté au rouge, il se développe un courant électrique dû à la combustion du charbon de l'oxygène ; ce charbon est le pôle négatif. Cette expérience a été répétée en 1878 par M. Jablochkoff et rappelée par M. Niaudet, dans son *Traité sur la pile.*

Quittant les piles, nous allons passer, Messieurs, aux générateurs les plus usuels, nous voulons parler des générateurs mécaniques.

Générateurs mécaniques.

Le principe des machines électriques est tout entier dans les phénomènes d'induction, phénomènes qui paraissent plus faciles à comprendre depuis les travaux d'Ampère, Faraday, Maxwell, sur les lignes de forces et les champs magnétiques. La première machine électrique connue est celle de Pixii, qui fut inventée en 1832, puis vinrent celles de Saxton et de Clarke. Cette dernière machine est classique, et jeunes gens,

nous l'avons tous vue dans les cabinets de physique : elle se compose d'un fer-à-cheval aimanté entre les branches duquel tourne deux noyaux de fer doux entourés de fil isolé. Pendant le mouvement de l'axe, les bobines passent devant les pôles de l'aimant et sont influencées chaque fois par son magnétisme ; les courants sont alternativement de sens inverse, attendu que les bobines vont successivement d'un pôle à l'autre de l'aimant ; sur l'axe de rotation est disposé un redresseur de courant imaginé par Ampère.

De là à imaginer une série d'aimant et de bobines, le pas n'était pas grand : il fut fait par M. Nollet, professeur de physique à Bruxelles, en 1849 ; la mort vint surprendre Nollet au milieu de ses travaux, mais il laissa ses plans à Joseph Van Malderen, qui acheva son œuvre ; la machine de l'alliance était créée, mais la complication des redresseurs de courant en fit retarder l'emploi.

C'est à M. Masson, professeur de physique à l'Ecole centrale des Arts et Manufactures, que revient l'honneur d'avoir supprimé les redresseurs de courant et d'avoir osé concevoir la machine à courants alternatifs ; depuis 1863 la machine de l'Alliance ainsi modifiée fonctionne dans le phare de la Hève près du Hâvre.

Peu après, Holmer et Wilde eurent l'idée de remplacer les aimants par des électro-aimants ; mais pour produire l'aimantation des électros, il fallait une source électrique étrangère. Wilde eut le génie de redresser le courant d'une des bobines électro et d'envoyer ce courant redressé dans les autres, c'était une invention très hardie. Nous retrouverons cette disposition dans la machine Chertemps.

Vers 1854, W. Siemens invente la bobine à deux pôles qui porte son nom ; cette bobine se compose d'un cylindre de fer doux avec deux rainures profondes suivant deux génératrices opposées ; du fil est enroulé dans cette double rai-

nure et la bobine ainsi formée tourne entre les pôles d'une série d'aimant.

Wilde remplaça bientôt les aimants de cette machine par des électro-aimants et il excita ces électros par une seconde machine placée près de la première ; bientôt Ladd fit une machine analogue dans laquelle il n'y avait point de seconde machine ; l'excitation était faite par une bobine clavetée sur le même arbre que la machine principale. Le principe de l'auto-excitation était découvert et cependant aucune de ces machines ne devint industrielle, parce que le collecteur Gramme n'existait pas. M. Worms de Romilly avait bien eu l'idée de dénuder les fils de la bobine induite et d'y faire frotter les deux collecteurs, mais cela n'était pas pratique. Gramme divise sa bobine-anneau en un certain nombre de sections où il y a un fil avant et un fil arrière ; ces fils sont amenés sur des touches métalliques formant un cylindre central sur lequel frotte les collecteurs.

Depuis lors, les machines ont été en se perfectionnant dans leurs détails d'exécution et aussi au point de vue scientifique.

Nous allons, après avoir donné l'explication de la machine Gramme qui résume à peu près toutes les autres, essayer une classification des machines actuellement en usage.

Une machine dynamo-électrique est une machine qui transforme l'énergie mécanique en énergie électrique ; son fonctionnement est basé sur le principe d'induction inventé par Ampère et développé plus tard par Faraday, en 1831.

Lorsqu'un circuit métallique se meut dans un champ magnétique, de manière à couper un nombre constamment variable de lignes de force, il est parcoûru par un courant électrique.

Supposons une machine Gramme élémentaire et faisons abstraction des actions spéciales que peut produire l'anneau

métallique sur lequel sont enroulées les nombreuses bobines de l'induit.

Cette machine se composera d'un champ magnétique inducteur, ce sera un électro-aimant ayant ses deux pôles Nord et Sud aux deux extrémités d'un diamètre. Prenons une des 120 bobines de l'induit qui doit tourner entre les deux pôles de l'inducteur : cette bobine se trouve entre deux autres isolées entre elles et ses jonctions avant et arrière sont dénudées, et font partie du collecteur ; sur ce collecteur de véritables balais en fil de cuivre viendront recueillir le courant à des endroits que nous allons désigner.

Supposons que la bobine considérée quitte le pôle Sud de l'inducteur, il se développera en elle un courant tendant à empêcher cet écartement, c'est-à-dire + en arrivant vers le pôle négatif ; le courant qui prendra naissance dans la bobine devra tendre à empêcher la bobine d'approcher du pôle positif, le courant aura donc le même signe +. Si à ce moment le balai recueille l'électricité, elle sera toute positive. Par similitude et en suivant un raisonnement semblable, on verra que du pôle positif au pôle négatif de l'inducteur le courant induit de la bobine aura le signe — et si un second balai est situé sur l'autre extrémité du diamètre où se trouve déjà le premier, on voit qu'il recueillera de l'électricité ayant le signe — ; on aura donc une circulation complète. Ce raisonnement est vrai pour les 120 bobines et résume approximativement le fonctionnement de la machine Gramme.

Il existe un grand nombre de machines plus ou moins dérivées de celle de Gramme ou de Pacinotti, nous les diviserons en deux grandes classes :

A. Machines à courant continu ou redressé ;

B. Machines à courant alternatif.

La classe A se subdivisera en quatre catégories suivant l'excitation du champ magnétique ou inducteur.

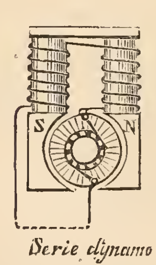
CLASSE A. — MACHINES A COURANTS CONTINUS.

Première catégorie. — Excitation séparée. — Dans ces machines, l'inducteur reçoit le courant d'une petite machine électrique spéciale.

Toutes les machines peuvent être excitées de cette façon et dans certains cas ce mode d'opérer offre des facilités pour la régularisation des éclairages.

Nous avons éclairé de cette façon le Cercle des Beaux-Arts, à Nantes. Soixante lampes de deux carcels type Swan étaient installées dans les différentes salles. La lumière était obtenue au moyen d'une machine de la seconde classe alternative Siemens excitée par une machine auto-excitatrice en série de la deuxième catégorie de la première classe.

Sur le circuit de l'excitatrice nous avions disposé un rhéostat permettant de faire varier la résistance du circuit excitateur et par suite l'intensité du champ magnétique de la machine alternative. Lorsque des lampes sont éteintes le mécanicien en est avisé par une légère augmentation de lumière à la lampe témoin et il agit en conséquence sur le circuit excitateur ; ce système est bon, mais il a le tort de ne pas être automatique.



Serie dynamo

Deuxième catégorie. — Excitation en série. — Le courant même de la machine traverse les fils des électro-inducteurs et maintient leur magnétisme. On les appelle les séries dynamo. La machine Gramme est le premier type de cette catégorie, le schema en est très simple ; le fil part d'un des balais, va aux appareils d'éclairage, revient sur les électro-aimants, puis au second balai.

La machine Gramme se compose de deux parties distinctes, l'une doit former le champ magnétique et s'appelle inducteur, l'autre en traversant ce champ magnétique dans des conditions déjà citées, engendre le courant électrique.

L'inducteur se compose de deux noyaux de fer doux sur lesquels sont enroulés un certain nombre de spires de fil de cuivre isolé ; ces fils, suivant le type de la machine, sont ou bien intercalés dans le circuit de l'induit, ou bien en dérivation.

L'induit, dont l'ensemble représente un cylindre plein faisant corps avec l'arbre mobile de sa machine, tourne entre les deux noyaux de fer doux désignés sous le nom d'inducteur.

En réalité, il se compose d'un anneau en fil de fer doux dont le plan est perpendiculaire à l'axe de la machine de façon à constituer un cylindre métallique. Sur ce cylindre est enroulé le fil de cuivre, dans lequel se produit le courant ; ce fil est enroulé parallèlement à l'axe.

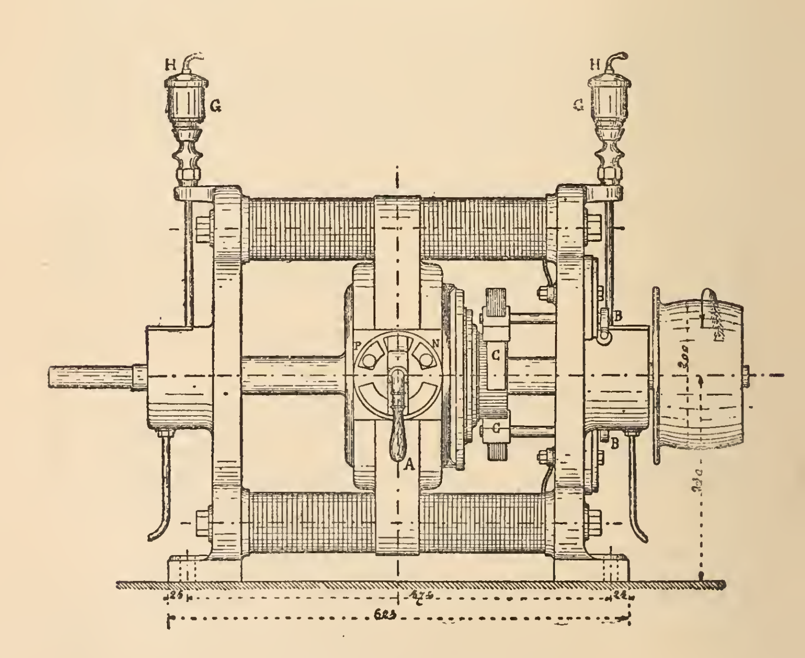
La bobine est divisée en une série de secteurs au moyen de petites fiches en bois. Soit 120 parties : elles sont indiquées par 120 fentes remplies par des fiches en bois. On enroule le fil de cuivre sur une génératrice comprise entre deux des petites fiches en bois et on forme une hélice composée de 4 à 5 rangs d'épaisseur. Lorsqu'une hélice est faite on passe à la suivante, de façon à remplir successivement ces 120 secteurs longitudinaux ; c'est le même fil qui est enroulé sur toute la surface de la bobine, de sorte que si l'on met les deux extrémités en communication avec une pile, le courant passe dans toute la bobine.

Lorsqu'une des spires a 4 ou 5 rangs d'épaisseur, elle est finie, on forme une boucle de fil qu'on laisse dépasser, puis on passe à la spire suivante, et à la fin de la seconde spire,

on forme également une boucle ; de même pour la dernière, on fait une boucle de fil en réunissant la fin de la dernière bobine avec le commencement de la première.

Lorsque cette opération est terminée, on coupe toutes les boucles et on soude les 240 bouts deux à deux à une lame de zinc.

Ces 120 lames de zinc sont à leur tour soudées à un nombre égal de lames de cuivre et ces lames de cuivre isolées par du carton d'amiante et serrées de façon à former un cylindre continu constituent le collecteur. Si sur ce collecteur nous venons mettre deux frottoirs métalliques appelés balais à des endroits indiqués par la théorie et la pratique, nous pourrons récolter sur ces balais tout le courant engendré dans la bobine.



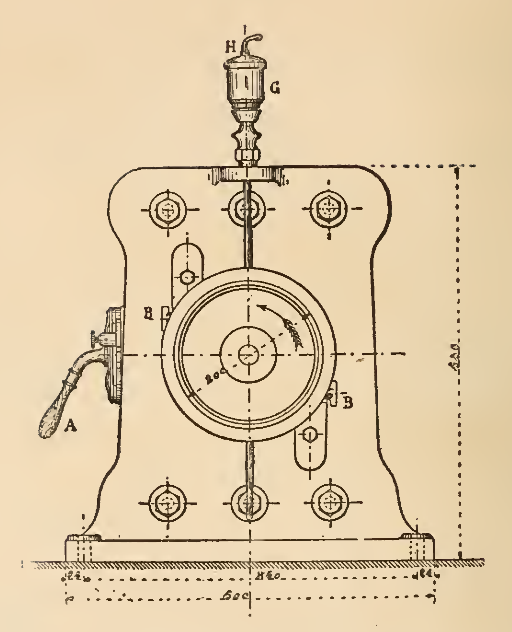
Machine Gramme vue de face.

Machine Gramme, type A (Maison *Breguet*). — Excitée en circuit (séries-dynamo).

Résistance de l'anneau à froid...	0.47	Ohm.
— des inducteurs à froid..	0.67	—
— totale à froid........	1.14	—
— — à chaud........	1.20	—
Vitesse normale................	900	tours par minute.
Intensité du courant.............	25 à 30	Ampères.
Force électro-motrice...........	80	Volts.
Différence de potentiel aux bornes.	55	—
Saturation des inducteurs	18	Ampères.

Grosseur des fils des machines dynamo-électriques. — Dans les machines Gramme construites par MM. Sautter et Lemonnier, en tenant compte de la combinaison des circuits inducteurs, on trouve les relations suivantes :

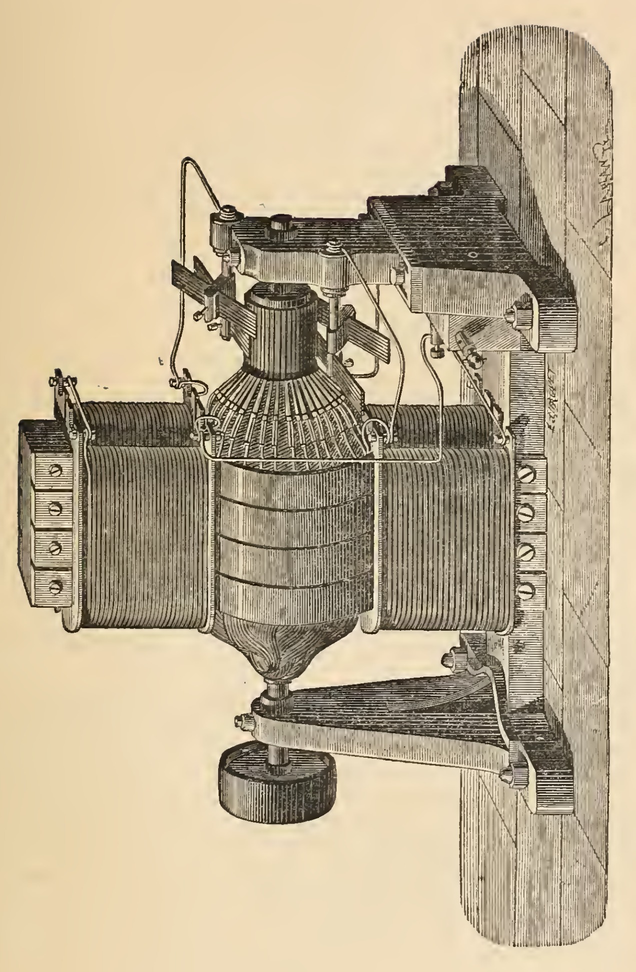
ÉLÉMENTS.	DÉSIGNATION DES TYPES.				
	M.	AG.	CT.	CQ.	DQ.
Induit.					
Diamètre du fil en millimètres.	1.2	1.8	2.8	3.65	4.3
Intensité du courant fourni...	13.5	24.5	48.0	65.0	70.0
Intensité du courant qui traverse réellement le fil....	6.75	12.25	24.0	32.5	35.0
Section en millimètres carrés.	1.13	2.54	6.16	10.46	14.52
Intensité par millimètre carré.	6.0	4.8	3.9	3.1	2.4



Machine Gramme vue de côté.

Machines Siemens à courant continu. — Conditions normales de fonctionnement :

TYPE.	NOMBRE DE TOURS.	VOLTS.	AMPÈRES.
D^0	750	95	108
D^1	450	84	70
D^5	1.200	50	22
D^6	1.100	67	20
D^7A	1.250	129	20
D^7B	1.000	62	37
D^8A	800	336	8.8
D^8B	1.000	224	20
D^8C	650	78	37



Série dynamo-Siemens.

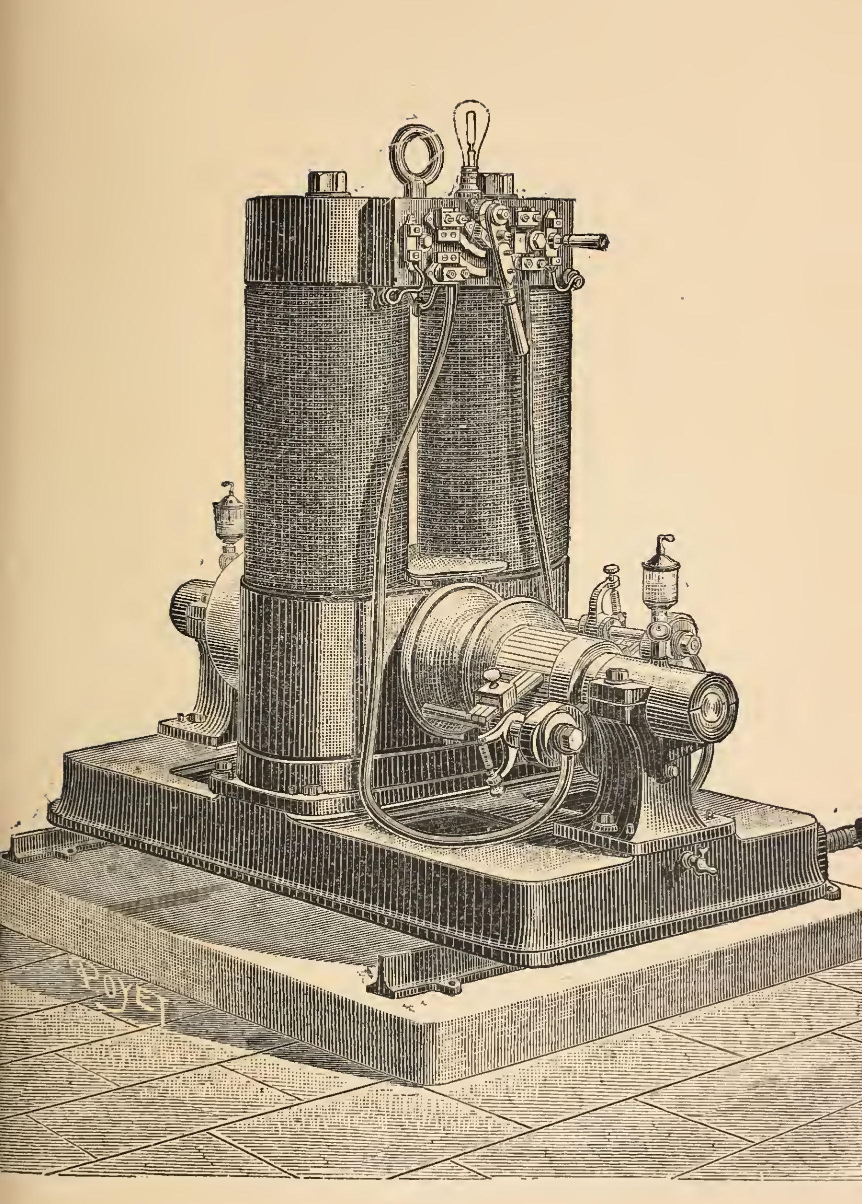
Le second type est la dynamo-Siemens dont le dessin est représenté ci-dessus ; elle diffère de la machine Gramme en ce que l'anneau est remplacé par une bobine.

Cette bobine a un corps en bois fixé sur l'arbre de la machine. Ce noyau en bois est recouvert de fil de fer

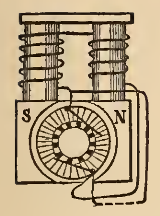
enroulé sur toute la longueur et c'est sur ce fil de fer, enroulé tengentiellement au cylindre, suivant la circonférence du cylindre, que sont enroulés les fils de cuivre qui entourent complètement la bobine et viennent se réunir à un collecteur. L'avantage sur l'anneau Gramme consiste en ce que tout le fil de cuivre extérieur à la bobine est plus directement influencé par les pôles des électros-aimants disposés le plus près possible de la bobine.

Machines Edison. — A courant continu, excitées en dérivation, donnent 110 Volts aux bornes et une intensité de courant proportionnelle au nombre de lampes A toujours disposées en dérivation, à raison de 0,75 Ampère par lampe. Elles se construisent à Paris (1882) d'après les types suivants :

Type.	Nombre de lampes A.	Poids de l'armature.	Poids des électros.	Poids total.	Largeur de la poulie.	Diamètre de la poulie.	Nombre de tours.	Résistance de l'armature.	Résistance des électros.	Travail en chevaux sur la poulie.
E	15	108.84	226.75	335.5	76.2	127	2200	0.36	90	3
Z	60	136.05	859.38	1233	152.4	254	1200	0.138	38	10
L	150	226.75	1673.41	2580	228.6	355	900	0.071	19	18
K	250	317.45	2428.49	3814	»	»	900	0.032	13	35
C	1200	6031.55	13151.00	28707	»	»	350	0.0038	25	125



Machine Edison.



Shunt dynamo

Troisième catégorie. — Excitation en dérivation. — Les inducteurs ont leur fil branché sur les deux balais et le courant produit par l'induit se partage entre le circuit des lampes et les inducteurs : ces machines sont appelées Shunt-dynamo.

Le type de ces machines est celui de toutes les dynamos destinées à l'éclairage par incandescence, à la galvanoplastie et à la charge des accumulateurs ; la résistance de la machine est diminuée dans une notable proportion, comme il résulte du théorème de M. Pollar sur le shuntage des piles et il suffit d'intercaler un rhéostat sur le circuit d'excitation dérivé pour pouvoir régler la force électro-motrice du champ magnétique à volonté ; néanmoins, ce genre de régulateur n'est point encore automatique.

Un générateur dont les constantes sont E et R étant shunté par une résistance r l'ensemble du générateur et du shunt se comporte par rapport à un circuit extérieur comme un nouveau générateur dont la résistance et la force électromotrice seraient respectivement égales à E et R toutes deux multipliées par le rapport $\frac{r}{R + r}$.

Nous rappellerons seulement la loi des réciproques. On sait que la résistance réduite égale le produit de toutes les résistances divisé par leur somme.

Soit R' la résistance réduite. r' r'' r''' r'''' les résistances partielles $R' = \frac{r'\ r''\ r'''\ r''''}{r' + r'' + r''' + r''''}$.

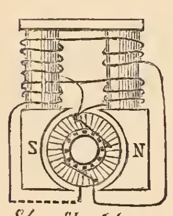
Soit $\rho =$ la résistance du circuit extérieur et y l'intensité de ce circuit.

Dans la machine on a $I = \dfrac{E}{R + \dfrac{\rho r}{\rho + r}}$ d'autre part on a $\rho y + R I = E$.

D'où on tire en éliminant E, $y = I \dfrac{r}{\rho + r}$.

Remplaçant I, on a $y = \dfrac{Er}{R(\rho + r) + \rho r} = \dfrac{Er}{\rho(R + r) + Rr}$

et enfin $y = \dfrac{E \dfrac{r}{R + r}}{\rho + R \dfrac{r}{R + r}}$.



Série Shunt dynamo

Quatrième catégorie. — Série Shunt. — L'excitation se fait d'abord par le circuit principal en série, et en même temps par une dérivation longue : ces machines sont dites Shunt, série dynamos.

Ces machines, dont les types sont établis par MM. Desprez, les Siemens frères et Brush, ont la propriété de proportionner l'intensité du courant avec la demande du circuit extérieur ; elles sont très appréciées pour l'éclairage à incandescence et permettent de rendre le consommateur véritablement indépendant des mécaniciens ou de l'usine distributrice.

CLASSE B. — MACHINES A COURANTS ALTERNATIFS.

La deuxième classe de machines comprend les machines à courants alternatifs.

Nous décrirons quatre types intéressants :

La machine Gramme, dite auto-excitatrice ;

La machine Chertemps, auto-excitatrice ;

La machine Siemens, à excitation séparée ;

La machine Méritens, auto-magnétique.

La machine auto-excitatrice de Gramme comprend, en réalité, deux machines montées sur un même arbre. Un rhéostat intercalé dans le circuit excitateur permet de régler l'intensité du champ magnétique.

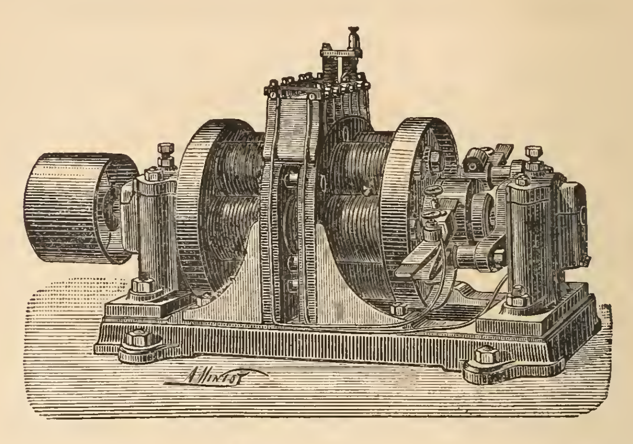
La machine excitatrice se compose d'un induit ordinaire Gramme, claveté sur l'arbre tournant au milieu de quatre inducteurs en croix.

La machine alternative est constituée au contraire par un inducteur mobile formé généralement de huit électro-aimants à pôles alternés et très rapprochés : l'induit est fixe, ce qui permet de lui donner de plus fortes dimensions et possède une combinaison analogue à celle de l'anneau Gramme ordinaire.

Cependant le fil est partagé en autant de sections qu'il y a de branches dans l'inducteur et chaque section comprend le même nombre d'hélices ; autant il y a d'hélices, autant il y a de circuits extérieurs séparés si on le désire.

Cette machine inventée par Gramme, en 1877, pour alimenter les bougies Jablochkoff, a un bon rendement, mais elle chauffe beaucoup et le moindre excès de vitesse peut la

détruire. Cette machine peut servir au fonctionnement des lampes Soleil dont nous vous parlerons prochainement.



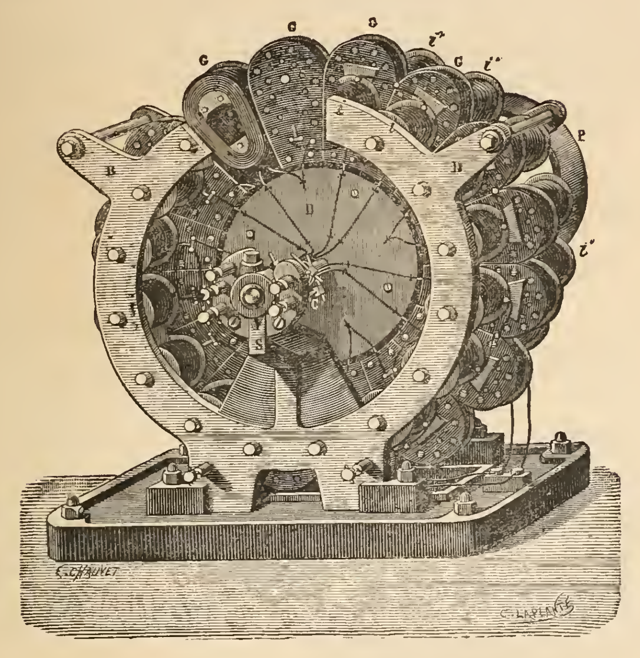
Machine Chertemps.

Cette machine est la seule vraiment auto-excitatrice parmi les machines à courants alternatifs et son induit composé de six bobines encastrées dans un cadre en carton comprimé est fixe; l'inducteur se compose de deux flasques métalliques portant chacune six bobines à pôles alternés; l'excitation est produite par une bobine induite dont les courants sont redressés par un collecteur à 6 cannelures, puis envoyés dans le circuit général en dérivation.

Cette machine sous un faible poids donne de bons résultats, nous l'avons employée avec grand succès au Brésil et à l'usine de briquettes de la Société des charbons de l'Ouest à Saint-Nazaire.

Elle possède un autre avantage très recherché, elle produit un travail proportionnel à la demande. Ainsi de même que l'on peut allumer tous les foyers à incandescence que comporte la puissance de la machine, de même on peut n'en laisser brûler qu'un très petit nombre et cela sans modifier

quoi que ce soit à l'état de la machine ou du circuit, ni même faire varier la vitesse du moteur; elle se règle elle-même et sans le secours d'aucun accessoire.



Machine alternative Siemens.

Dans la machine Siemens à courants alternatifs représentée ci-dessus, les électro-aimants inducteurs magnétisés par le courant continu d'une petite machine excitatrice sont fixés, disposés sur deux bâtis en fonte circulaires, et solidement maintenus verticaux et parallèles sur un socle en fonte. Entre les deux séries d'électro-aimants, tourne l'ensemble des bobines induites; celles-ci sont composées simplement de deux flasques métalliques dont l'écartement est maintenu par des entretoises en bois, et sur lesquelles est enroulé le fil de l'induit.

Le nombre des bobines induites et celui des électro-aimants varient suivant la force de la machine, et les induits sont groupés de façon à former 1, 2 ou 4 circuits sur chacun desquels on peut placer dix lampes différentielles ou des lampes à incandescence. Généralement chaque bobine est calculée de manière à donner une force électro-motrice de 50 Volts et une intensité de 15 à 20 Ampères.

Données pratiques sur la machine Siemens à courant alternatif.

	Génératrice W^2	Excitatrice D^6
Nombre de tours par minute....	620	1220
Travail dépensé en chevaux.....	13,79	2,60
Intensité du courant en Ampères.	12,8	16
Diamètre du fil des inducteurs en mm.........................	3,5	3,5
Diamètre du fil des induits en mm.	2,5	2
Chute de potentiel dans l'arc....	55	Volts.
Travail électrique des arcs......	11,31 chevaux-vapeur.	
Travail électrique total.........	15,26 chevaux-vapeur.	

Un rhéostat placé sur le circuit excitateur permet de régler l'intensité du champ magnétique. Nous avons installé à la Société des Ateliers et Chantiers de la Loire, en plus des machines Gramme alimentant les foyers à arc, une machine Siemens à courant alternatif. Le circuit alimente 117 lampes de 60 Watts éclairant les bureaux des ingénieurs, les bureaux de dessin, la comptabilité et l'atelier de petit ajustage. Ce service procure une économie de 800 fr.

par mois sur l'éclairage antérieur, y compris les frais de vapeur.

Résultats des expériences de la Commission d'électricité de 1881, sur les machines Meritens.

Nombre de tours par minute...	874	
Travail moteur total..........	12,28	chevaux-vapeur.
— à circuit ouvert.......	4,55	—
— total des arcs........	8,40	—
Résistance de chaque disque...	0,18	Ohm.
Intensité du courant..........	35,8	Ampères.
Différence de potentiel aux bornes du foyer	36,0	Volts.

Supposons un anneau Gramme divisé d'abord en quatre sections isolées magnétiquement l'une de l'autre et constituant quatre électro-aimants arqués placés bout à bout. Le noyau de chaque électro est formé de lames de fer doux pour annihiler les courants de Foucault et qui portent des renflements à chaque extrémité. Deux renflements consécutifs, A et B, sont reliés par une pièce de cuivre.

Nous avons donc un anneau avec quatre électro-aimants, avec pôles alternés contigus.

Supposons un inducteur formé de deux aimants, ayant quatre pôles alternés.

Quand B s'approchera du pôle négatif, il se développera un courant de signe contraire, c'est-à-dire de signe +; pendant tout le temps qu'une section passera devant le pôle négatif des courants de signe — se développeront dans le circuit ; on a ainsi des courants alternatifs.

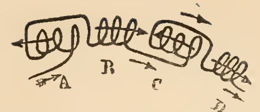


Diagramme des bobines de Meritens.

On voit, d'après le diagramme de la figure comment les bobines se trouvent accouplées toutes à la suite l'une de l'autre. Les extrémités de ce circuit sont soudées chacune à une roue de bronze isolée et deux frotteurs transmettent le courant dans le circuit extérieur.

Il existe encore une quantité innombrable de générateurs mécaniques électriques, et s'il fallait parler de tous, autant vaudrait parler de tous les électriciens, car il faut que vous sachiez, Messieurs, qu'un homme ne se croit pas électricien s'il n'a sa machine et même son régulateur. Aussi nous contenterons-nous de citer quelques noms, tels que ceux de Maxim, d'Edison, de Brush, de Schuckert, de Veston, de Burgin, de Jarmer Wallace, de Thompson, de Ferranti, etc.

Dans un générateur électrique mécanique, la force électromotrice engendrée par l'induit est proportionnelle à l'intensité du champ magnétique ou au nombre des lignes de force coupées à angle droit par l'induit pendant l'unité de temps. Ces lignes de force coupées seront d'autant plus nombreuses que l'intensité sera plus grande et que la vitesse de l'induit sera plus considérable.

Enfin la force électro-motrice sera d'autant plus grande que la longueur du fil induit sera plus longue.

Pour obtenir le débit maximum d'une machine dynamo-électrique industrielle, dit M. Fontaine dans son ouvrage intitulé : Electrolyse, il faut : 1° *donner à la machine la plus grande vitesse qu'elle puisse supporter d'une manière pratique, continue, sans aucune altération ;* 2° *fermer le circuit sur une résistance extérieure telle que l'intensité du courant soit également la plus grande possible, sans échauffement dangereux de l'inducteur et de l'induit.*

Nous avons vu au chapitre des générateurs électro-chi-

miques que le travail maximum avait lieu lorsque la résistance extérieure de la machine était égale à la résistance du circuit extérieur ; cela est vrai théoriquement pour les piles, mais ne convient pas aux générateurs électro-mécaniques, du moins dans la pratique. L'inspection des deux tableaux suivants qui résument une série d'essais opérés sous les ordres de M. Fontaine montrera qu'en pratique la résistance du circuit extérieur doit toujours être supérieure à la résistance intérieure du générateur.

Lorsque l'on a entre les mains une machine électrique, il est intéressant de mesurer sa résistance propre ou intérieure, non pas quand cette machine est froide, à l'état de repos, mais bien lorsque la vitesse de régime est atteinte.

On se sert alors du procédé que M. Cabanellas a communiqué à l'Académie des Sciences, le 16 janvier 1882.

On fait travailler la machine sur une résistance normale et on fait tourner à la vitesse de régime ; soit n tours cette vitesse. On mesure alors l'intensité et la force électro-motrice avec les instruments déjà décrits. On enlève la courroie, puis la machine est munie d'un frein et tourne comme moteur au moyen d'un courant extérieur ; on règle le frein de façon à reproduire l'intensité I déjà mesurée, puis on fait varier la force électro-motrice absorbée par la machine jusqu'à ce que l'on tourne à la vitesse primitive de n tours.

Soit ε' la différence actuelle de potentiel et ε la différence de potentiel absorbé lorsque l'on a reproduit l'intensité I. On a d'abord :

$E = \varepsilon + R\,I$, puis $E = \varepsilon' - R\,I$; d'où $E = \dfrac{\varepsilon' + \varepsilon}{2}$

$$R = \frac{\varepsilon' - \varepsilon}{2\,I}.$$

Nous ajouterons quelques observations pratiques sur les générateurs électro-mécaniques dans notre chapitre des applications.

Machine Gramme, type normal, faible intensité, grande résistance extérieure.

Numéros.	Volts aux bornes, E.	Intensité en Ampères, I.	Résistance en Ohms			Travail en kilogrammètres			Rendement		Rapport $\frac{r'}{r}$	OBSERVATIONS.
			intérieure r.	extérieure r'.	total R.	total dépensé par moteur T.	électrique recueilli T' $\frac{EI}{g}$	absorbé par la résistance intérieure T''.	électrique $\frac{T'}{T' + T''}$	mécanique $\frac{T'}{T}$		
1	50	4.16	1.136	12.01	13.15	52.80	20.80	2.00	0.912	0.394	10.54	Vitesse, 1,750 tours.
2	67.5	6.02	»	11.20	12.34	74.73	40.64	4.09	0.908	0.544	9.82	Résistance de la machine froide 1.083
3	87.5	8.57	»	10.20	11.34	113.35	75.00	8.35	0.899	0.661	8.95	
4	106	11.56	»	9.20	10.34	168.72	122.54	16.18	0.883	0.726	8.07	Résistance des électros . 0.634
5	120	14.16	»	8.19	9.33	224.18	169.92	24.26	0.875	0.758	7.18	— de la bobine. 0.449
6	129	18.01	»	7.16	8.30	298.42	232.20	36.22	0.865	0.778	6.28	Travail absorbé par les frottements mécaniques : 30 kilogrammètres.
7	134	21.82	»	6.14	7.28	376.94	292.39	54.55	0.843	0.775	5.39	
8	133	26.11	»	5.09	6.23	454.37	347.26	77.11	0.818	0.764	4.46	
9	129	31.54	»	4.09	5.23	549.78	406.87	112.91	0.783	0.740	3.60	
10	120	39.03	»	3.07	4.21	670.77	468.36	172.41	0.731	0.698	2.70	
11	114	46.70	»	2.44	3.58	809.89	532.38	247.51	0.683	0.657	2.14	
12	102	51.00	»	2.00	3.14	846.00	520.20	295.80	0.638	0.615	1.75	

Machine Gramme, type normal, à faible intensité, fermée sur résistance égale à la résistance intérieure.

Numéros.	Volts aux bornes, E.	Intensité en Ampères, I.	Résistance en Ohms.			Travail en kilogrammètres.			Rendement.		Rapport	OBSERVATIONS.
			intérieure r.	extérieure r.	total R.	total dépensé par moteur T.	électrique recueilli T' $\frac{EI}{g}$	absorbé par la résistance intérieure T''.	électrique $\frac{T'}{T'+T''}$	mécanique $\frac{T'}{T}$	$\frac{r'}{r}$	
1	15.5	4	1.136	3.875	5.011	17.02	6.20	1.82	0.77	0.35	3.4	Vitesse de la machine, 550 tours.
2	24.5	7.5	»	3.400	4.536	34.76	18.37	6.39	0.74	0.52	2.9	Température du laboratoire, 22° c.
3	28.6	12.5	»	2.448	3.584	63.47	35.75	17.72	0.68	0.56	2.1	Température de la machine après 5 heures de marche, 50° c.
4	29.4	16	»	1.857	2.973	86.12	47.04	29.08	0.61	0.54	1.6	
5	28.6	19.5	»	1.461	2.597	108.84	55.67	43.17	6.56	0.51	1.2	
6	28	22	»	1.272	2.408	126.59	61.61	54.98	0.52	0.48	1.1	
7	27	24	»	1.175	2.261	140.23	64.80	65.43	0.50	0.46	0.99	
8	23	28	»	0.821	1.957	163.46	64.40	89.06	0.42	0.40	0.72	
9	19	30	»	0.633	1.769	169.24	57.00	102.24	0.36	0.33	0.55	
10	9	35	»	0.257	1.393	180.64	31.50	139.16	0.18	0.17	0.22	
11	5	37	»	0.135	1.271	183.56	18.50	155.06	0.11	0.10	0.12	
12	3	38	«	0.079	1.215	185.43	11.40	164.03	0.065	0.06	0.07	

TROISIÈME PARTIE.

Il en est des lampes comme des machines, Messieurs, elles sont en nombre infini ; aussi nous bornerons-nous à vous décrire les plus usitées.

Nous diviserons les appareils de lumière en deux catégories : les lampes à arc et les lampes à incandescence. Dans les premières nous comprendrons les lampes dans lesquelles l'électricité franchit une interruption dans les conducteurs ; dans les secondes nous rangerons les lampes dans lesquelles la lumière est produite par une augmentation de résistance n'allant pas jusqu'à la solution de continuité.

LAMPES A ARC.

Les principales lampes à arc sont les lampes Gramme, Serrin, Siemens, la lampe dite bougie Jablochkoff.

Les lampes à arc demandent, en général, pour fonctionner, une différence de potentiel de 50 Volts et l'intensité du courant en Ampères varie suivant la nature, la disposition et la section des électrodes.

Lorsque l'on met en regard deux charbons taillés en pointe et qu'on les approche l'un de l'autre, on voit, au moment où le courant électrique passe, rougir les deux charbons ; si l'on écarte ces charbons, une belle étincelle se forme en donnant un éclairage d'une certaine importance.

Même avant l'invention des générateurs électriques mécaniques, on voit des savants essayer la production de la lumière électrique : Sir Humphry Davy avait employé 2,000 piles à la production du courant, en 1840. La pile Bunsen vient améliorer la situation en mettant à la disposition des expérimentateurs des éléments plus puissants.

Le premier appareil ayant pour but le rapprochement automatique des charbons est dû à un anglais, Thomas

Wright, qui l'essaya en 1845 ; des brevets analogues furent pris par MM. Le Molt, en 1849, Harrison, en 1857, Foucault, en 1848, Dubosq, en 1852, et enfin Serrin, en 1859.

Régulateur Serrin. — Le régulateur Serrin supprime le mouvement d'horlogerie, et le mouvement d'avancement des deux charbons est obtenu par la descente de l'armature et du charbon supérieur.

Le charbon inférieur est porté par un parallélogramme oscillant soutenu par deux ressorts, l'un fixe fait équilibre au poids des pièces mobiles, l'autre variable à l'aide d'une vis.

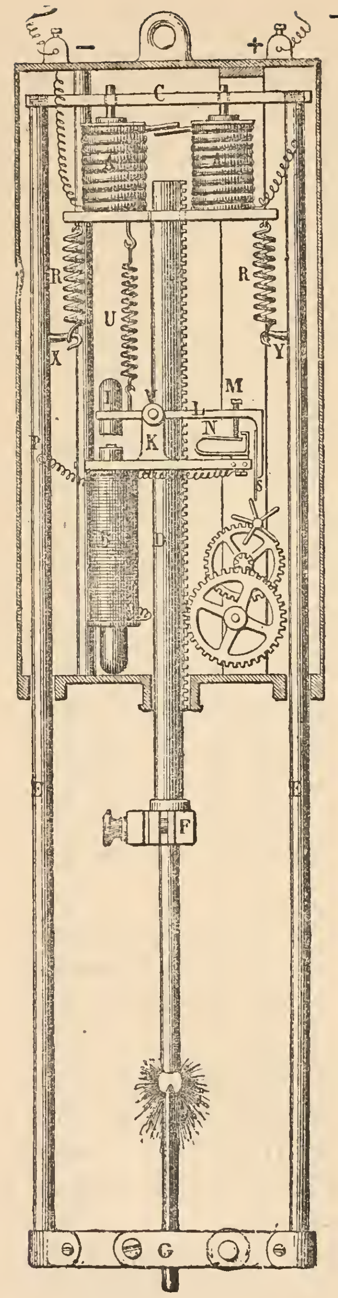
Le courant joue le rôle de régulateur ; au moyen d'électro-aimants il arrête, au moment précis, l'écartement des charbons, et au moment de la mise en marche, il provoque la formation de l'arc voltaïque en abaissant le porte-charbon inférieur.

Ce mode de régulation ne convient pas lorsque plusieurs appareils sont dans un même circuit, et l'on comprend facilement que la totalité de courant passant dans les électro de réglage, les variations de courant provenant d'une différence de résistance dans l'arc voltaïque influenceront aussi bien la première que la seconde lampe et feront produire des rapprochements ou des écarts absolument désastreux pour la régularité de la lumière.

M. Archereau a indiqué le problème à résoudre en imaginant son régulateur, si simple, à solénoïde, où un charbon est fixe et l'autre avalé avec plus ou moins de force par une bobine solénoïde.

En 1855, MM. Lacassagne et Thiers eurent l'idée d'employer seulement une dérivation du courant pour régler l'avancement des charbons ; en 1877, la Société Lontin l'appliqua au régulateur Serrin pour les essais d'éclairage de la gare de Paris-Lyon-Méditerranée.

M. Gramme a imaginé un régulateur de dérivation qui fonctionne parfaitement.



Régulateur Gramme.

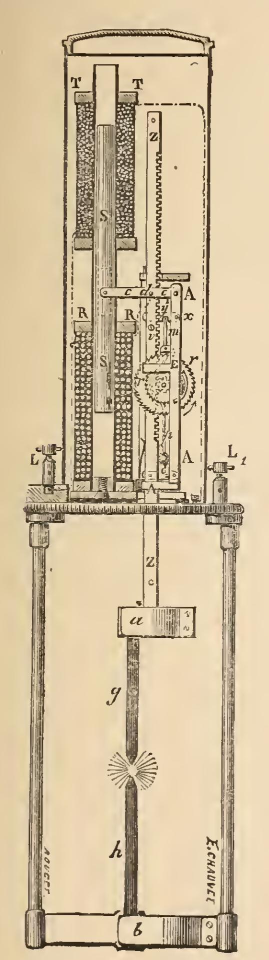
Régulateur Gramme. — Ce régulateur est destiné aux éclairages d'usines où la fixité du point lumineux n'est pas indispensable, aussi le charbon inférieur est-il à peu près fixe. Le porte-charbon supérieur est muni d'une crémaillère actionnant deux roues dentées et finalement un moulinet à ailettes.

Le courant électrique arrive par dérivation : 1° dans les fils fins des électro-aimants destinés à embrayer les ailettes du moulinet en même temps qu'une ailette est dégagée par l'électro-aimant, le courant est interrompu par un appareil spécial et il ne peut jamais passer plus d'une ailette du moulinet.

Enfin en haut du dessin on voit un électro-aimant à gros fil destiné à produire l'écartement des charbons lorsque l'allumage est nécessaire et que les charbons sont en contact ; à cet effet, le charbon inférieur est placé sur un étrier dont les tiges E sont les guides. Ces tiges vont jusqu'à une palette de fer C ; de plus, le contact ou la suspension de l'étrier est obtenu par les deux ressorts R ; lorsque

le courant passe dans l'électro-aimant A, la palette C est attirée et le charbon inférieur descend : l'arc voltaïque est alors formé.

Ce régulateur est robuste et fonctionne dans de bonnes conditions ; dans les usines, on peut en mettre six en tension sur la machine Gramme, type 1882.



Régulateur Siemens.

Régulateur Siemens. — La lampe Siemens est différentielle et à solénoïde et en même temps à dérivation.

Dans cette lampe le réglage de l'arc est obtenu par la variation même de sa résistance électrique, sans poids ni ressorts. A cet effet, le courant peut se diviser en deux circuits : l'un comprenant, outre l'arc voltaïque, une bobine de gros fil et à faible résistance, l'autre circuit étant composé d'une seconde bobine à fil fin et à grande résistance placée au-dessus de la première sur un même tube en cuivre dans l'intérieur duquel est mobile un barreau de fer doux. Si la grandeur de l'arc est connue et le rapport des résistances des bobines bien établi, l'équilibre du système est indépendant des variations d'intensité du courant et ne dépend plus que du rapport des résistances des bobines.

a et *b* sont les porte-charbons. Le porte-charbon supérieur *a* est fixé à l'extrémité d'un levier $c\ c^1$ mobile autour du point *d* et dont l'autre extrémité est fixée au barreau de fer

doux S, pénétrant dans le milieu des deux bobines R, à gros fil et à faible résistance, et T, à fil fin et à grande résistance. Si la distance entre les charbons vient à être trop grande pour que le courant puisse la franchir, c'est-à-dire si la résistance de l'arc et de la bobine R est plus grande que celle de la bobine T, on voit que le courant se dérivera sur cette bobine T, laquelle attirera alors immédiatement en elle le barreau S et, par cela même, produira le rapprochement des charbons. Si, au contraire, la résistance de l'arc vient à s'affaiblir, le rapport entre les intensités du courant dans chacune des bobines se trouve changé, l'action de la bobine R devient prédominante, et attirant en elle le barreau S, elle produit l'écartement des charbons jusqu'à ce que la résistance de cet arc et par suite son intensité arrive à l'état normal.

Le charbon supérieur est muni d'une crémaillère et sa descente est rendue douce et régulière par l'adjonction d'une petite pompe à air ou d'un petit pendule.

En cas de rupture de charbon, la bobine supérieure attire violemment en haut le barreau de fer doux, ce qui détermine l'entrée en fonction d'un contact en platine, qui permet au courant de continuer sa marche dans le circuit général.

TABLEAU DES EXPÉRIENCES

SUR LES MACHINES ET LES LAMPES

A COURANT CONTINU.

Tableau des expériences sur les machi

INDICATIONS.	Formules.	I. GRAMM 1 lamp
Vitesse de la machine génératrice..................	T. par minute.	475
Travail moteur effectif	T. chevaux.	16.
Résistance de la machine en Ohms..................	»	0.
Résistance du circuit sans les lampes..............	»	0.
Résistance totale.................................	R Ohms.	0.
Intensité du courant en Ampères...................	I Ampères.	109.
Chute de potentiel à la lampe en Volts............	E Volts.	53.
Travail du circuit total..........................	$\frac{RI^2}{75g}$	6.
Travail d'une lampe...............................	$\frac{EI}{75g}$	7.
Travail des lampes................................	t chevaux.	7.
Travail électrique total..........................	T'	14.
Force électro-motrice moyenne	nE + RI	102
Diamètre des charbons.............................	mm.	20
Intensité lumineuse horizontale	Carcels.	952
— — maximum.......................................	*id.*	1960
— — sphérique	l	966
— totale, moyenne sphérique.......................	L = nl.	966
Rendement mécanique total	$\frac{T'}{T}$	0.
— — des arcs......................................	$\frac{t}{T}$	0.
— électrique des arcs.............................	$\frac{t}{T'}$	0.
Carcels par cheval mécanique......................	$\frac{L}{T}$	60.
— — électrique....................................	$\frac{L}{T'}$	65.
— — d'arc...	$\frac{L}{t}$	128.
— par Ampère......................................	$\frac{l}{I}$	8.

les lampes à courant continu.

III. IEMENS. lampe.	V. GRAMME. 3 lampes.	VI. GRAMME. 5 lampes.	VII. SIEMENS. 5 lampes.	VIII. BRUSH. 16 lampes.	IX. BRUSH. 40 lampes.
737	1695	1496	826	770	700
4.44	8.11	8.00	5.05	13.39	29.96
0.66	0.52	4.57	7.05	10.55	22.38
0.12	1.25	0.62	4.50	2.56	2.60
0.78	1.77	5.19	11.55	13.11	24.98
35	19.0	15.3	10.00	10	9.5
53	53	49.8	47.4	44.3	44.3
1.29	0.87	1.65	1.57	1.79	3.07
2.52	1.369	1.04	0.64	0.60	0.57
2.52	4.11	5.20	3.20	9.60	21.88
3.81	4.98	6.85	4.77	11.39	24.95
80	193	328	353	840	2009
18	14	12	10	11	11
210	155	112	67	37	63
805	357	184	72	76	78
306	167	102	52	38	39
306	501	510	260	608	1560
0.86	0.62	0.86	0.94	0.85	0.83
0.57	0.51	0.65	0.63	0.72	0.73
0.66	0.83	0.76	0.67	0.84	0.87
68.9	61.8	63.8	51.5	45.4	52.1
80.3	100.4	74.5	54.6	53.4	62.6
121.4	121.6	93.1	81.3	63.3	71.7
8.74	8.79	6.67	5.20	3.80	4.11

M. Jablochkoff, frappé des irrégularités des premiers régulateurs, chercha la suppression du mécanisme ; il y réussit en disposant parallèlement deux baguettes de charbons. Il ajouta entre les deux charbons une garniture en kaolin, afin de diminuer la résistance de l'arc et en même temps pour donner à cet arc un aspect de flamme ; il réussit pleinement dans son invention, et l'on peut dire que la bougie Jablochkoff a été le point de départ de l'étude ou mieux de la mise en pratique de l'éclairage industriel.

Malheureusement, les bougies Jablochkoff ont une durée limitée et leur extinction produit un mauvais effet sur la machine à courants alternatifs chargée d'alimenter le circuit.

Les bougies durent une heure et demie environ ; on les dispose par 2, 4 ou 6 sur un même chandelier et un homme, au moyen d'un commutateur, fait passer le courant successivement dans toutes les bougies.

Pour éviter le passage de cet homme, il a été inventé un commutateur automatique basé sur le principe suivant : Lorsqu'une bougie arrive à sa fin, la garniture métallique dans laquelle elle est enchâssée chauffe. Sur cette garniture, on ajoute une spirale en métaux de dilatation différente ; cette spirale s'allonge en se redressant par la chaleur et vient toucher une borne en communication avec la bougie suivante. Si l'on sait que le courant entre dans toutes les bougies directement et en sort par chacune des bornes correspondantes, on comprendra l'allumage successif de toutes les bougies.

Nous n'avons pas encore dit que l'alimentation électrique des bougies demandait des courants alternatifs, mais quand on saura que l'usure des deux charbons doit constamment être la même pour ne rien changer à leur écartement, on verra que c'est une nécessité.

Les bougies Jablochkoff de 4 millimètres demandent, pour produire une lumière de 37,5 Carcels une intensité de courant

de 8 à 9 Ampères, une différence de potentiel à la base de chaque bougie de 42 à 43 Volts et une énergie électrique de 34 à 40 kilogrammètres par seconde.

Avec un courant de 5 Ampères seulement, les bougies s'éteignent; avec un courant de 12 Ampères, les bougies rougissent sur toute leur longueur et se désagrègent.

Lampe Régnier.

La lampe Régnier tient le milieu entre l'arc voltaïque et l'incandescence; elle se compose d'un électrode à grande surface en charbon; sur ce charbon vient s'appuyer une baguette de $2^m/^m5$ de diamètre de même matière. La lampe Régnier fonctionnant avec une baguette de charbon de 2,5 millimètres de diamètre donne une intensité de 12 becs Carcels, avec un courant d'une intensité de 27 Ampères, une différence de potentiel de 5,4 Volts et une énergie électrique de 14,86 kilogrammètres par seconde. Enfin un troisième charbon oblique vient s'appuyer sur le second charbon et sert de second électrode; la partie de la baguette de charbon comprise entre les deux électrodes devient incandescent et donne la lumière indiquée plus haut.

Cette lampe, qui éclairait avec tant de succès un des salons de l'exposition d'électricité, à Paris, en 1882, n'a pas pris un développement industriel.

Lampe Soleil.

A cette même exposition, une autre lampe fit sensation dans l'éclairage des tableaux. Sa lumière était intense, chaude, jaune et immobile, c'était la lampe Soleil.

Elle se composait alors d'un bloc de marbre dans lequel deux charbons descendaient suivant les génératrices opposées d'un cône. Les deux trous percés dans le bloc étaient fina-

lement d'un diamètre inférieur à celui des charbons. La lumière jaillissait entre les deux pointes des charbons maintenus immuablement à une distance constante.

L'appareil actuel a reçu de nombreux perfectionnements. L'avancement des charbons qui sont horizontaux se fait par la pression de deux ressorts. L'allumage et surtout le réallumage en marche qui étaient presque impossibles s'opèrent facilement aujourd'hui ; à cet effet, un des charbons est creux et laisse passer dans son intérieur une baguette en charbon de 2 à 3 millimètres de diamètre environ, cette baguette venant au contact du charbon opposé laisse passer le courant et, en l'écartant peu à peu, on produit l'arc voltaïque. Pendant quelque temps, l'avancement de ce charbon allumeur se faisait à la main, il se fait à présent d'une façon automatique au moyen d'un électro-aimant. On dispose même à côté de la lampe un appareil supplémentaire dit veilleur, qui assure le réallumage en cas d'extinction accidentelle et dans tous les cas empêche l'extinction des autres lampes.

La lampe Soleil peut donner de 50 à 120 Carcels et dépense de un à deux chevaux vapeur de force.

Nous avons fini l'examen des lampes à arc voltaïque, nous allons passer la revue des lampes à incandescence.

Lampes a incandescence.

Il existe une différence essentielle entre la lumière à arc voltaïque et la lumière par incandescence; pour obtenir l'arc, il faut nécessairement éloigner les charbons l'un de l'autre, comme nous venons de le voir ; pour obtenir l'incandescence, il suffit de faire traverser par un courant un corps conducteur court et mince.

La température de ce dernier atteint un degré si élevé qu'il devient éblouissant.

La première lampe à incandescence est celle de M. Moleyns

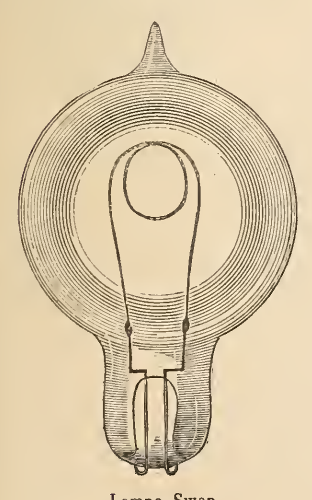
qui, en 1841, fit rougir un fil de platine enfermé dans un globe ; pour augmenter l'éclat du foyer, il faisait tomber sur la spirale du charbon en poudre impalpable.

En 1845, M. Starr essaya l'incandescence dans le vide ; il fit passer le courant dans une tige mince de charbon placée dans un globe de verre où un vide relatif existait. En 1858, M. de Changy substitua le platine au charbon et opéra également dans le vide.

Si la lampe à incandescence ne réussit pas à cette époque, il faut l'attribuer d'abord et surtout à l'imperfection du vide obtenu, les pompes à mercure de Sprengel n'existant pas, et aussi à la nature imparfaite des conducteurs lumineux.

Malgré les efforts de M. de Changy, la lumière à incandescence ne prit pas un rang industriel avant 1873, époque à laquelle M. Lodyguine présenta à l'Institut de Saint-Pétersbourg une lampe analogue à celle de M. de Changy.

Enfin, en 1880, une foule de lampes à incandescence voient le jour et enrichissent les inventeurs. Nous voulons parler des lampes Swan et Edison.



Lampe Swan.

La lampe Swan, dont nous donnons ci-contre le dessin, se compose d'une ampoule de verre dans laquelle vous pouvez remarquer un filament noir bouclé à sa partie supérieure, les deux extrémités inférieures de ce filament sont reliées à deux fils de platine qui traversent le verre, aboutissent extérieurement et sont recourbés en anneaux afin de servir d'électrode.

La fabrication de cette lampe n'a pas été relatée, mais il résulte

des renseignements que nous avons recueillis des ingénieurs de la Cie Swan que le mode d'opérer est le suivant : les ampoules arrivent à l'usine avec un long col les faisant ressembler à un matras de chimiste, un ouvrier soude les fils de platine dans un tube de verre, puis réunit le platine aux deux extrémités du filament de charbon.

D'autre part, un tube capillaire est soudé à la partie supérieure de l'ampoule de verre, c'est le moment où l'on introduit par le col de l'ampoule l'ensemble portant le charbon. L'appareil est alors confié aux ateliers de vide. A cet effet, les lampes sont mises en communication par leur tube capillaire avec une canalisation double; l'une fait le vide, l'autre permet de remplacer l'air par un gaz carburé.

Le vide se fait par des pompes Sprengel à mercure. Pendant la dernière partie de l'extraction des gaz, la lampe est allumée et reçoit un courant électrique moyen; de temps en temps on envoie un courant plus intense, et lorsque l'auréole bleu-violet a disparu, la lampe est au vide industriel, elle est terminée. Avant de la livrer au commerce, il ne reste plus qu'à étalonner, c'est-à-dire à déterminer sa puissance lumineuse et ses données électriques.

Une partie importante dans la lampe à incandescence est le filament.

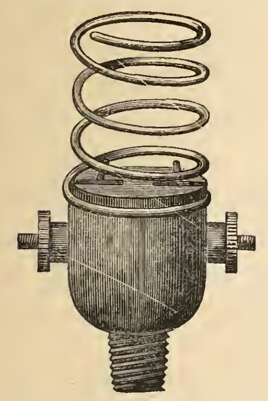
La matière employée par M. J.-W. Swan est une solution de nitro-cellulose dans l'acide acétique. Cette solution est enfermée dans un récipient robuste pouvant recevoir une pression considérable au moyen d'air comprimé. L'appareil qui possède à sa base un trou égal à la grosseur que doit posséder le filament, est installé sur un vase rempli d'alcool à 80 °/o, de manière que le filament ne voit pas l'air.

La pression de l'air dans le récipient force le filament à sortir comme du vermicelle et à tomber dans le vase à alcool. Le filament est ensuite traité par une solution d'hydro-

sulfate d'ammoniaque jusqu'à ce qu'il ne puisse plus faire explosion en brûlant; on le lave à l'eau, puis on le sèche et on lui donne la forme qui convient : le filament est ensuite carbonisé par les procédés ordinaires et scellé dans les globes.

Actuellement les lampes Swan ont des puissances lumineuses qui varient à volonté de 1/2 bougie à 30 bougies. Mais le type le plus industriel est celui de 19 bougies avec 54 Volts et 1 Ampère 5.

Nous n'insisterons pas en ce moment sur la manière d'installer ces lampes. Nous avons réservé un chapitre à cet effet, il aura pour titre : *Installation des éclairages électriques.*

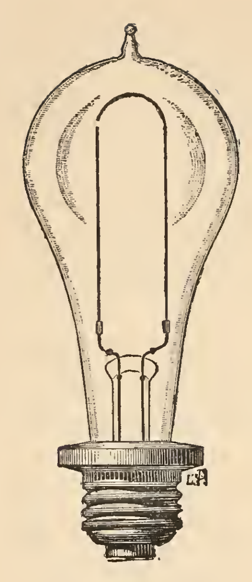


Support de la lampe Swan.

Pour le moment, qu'il nous suffise de savoir que cette lampe est munie de 2 anneaux de platine qui viennent prendre deux crochets contenus dans le support dessiné ci-contre. Comme vous le voyez dans la figure, de chaque côté se trouvent deux vis horizontales munies d'écrous, elles servent à serrer les fils distributeurs des courants.

La rivale de la lampe Swan est celle de la Société Edison.

Depuis deux ans environ, une Société française Edison s'est formée à Paris, et a installé à Ivry une usine modèle dont les portes sont toujours largement ouvertes aux Ingénieurs, aussi, pourrons-nous donner sur la lampe Edison des renseignements absolument personnels; nous réserverons d'ailleurs notre appréciation au chapitre des applications, lorsque nous donnerons des schémas d'installation et des renseignements provenant de notre pratique professionnelle.



Lampe Edison.

La lampe Edison se compose de trois parties, qui sont : 1° une ampoule en verre ; 2° un filament de carbone ; 3° une disposition spéciale dans la vis inférieure d'assemblage destinée au passage du courant.

La fabrication de cette lampe est longue et minutieuse, et loin de penser comme certains auteurs qu'on puisse la livrer bientôt à 1 fr. 25 c., nous croyons que le prix actuel, 4 fr. 50 c. par très grande quantité est loin d'être très rémunérateur pour le fabricant.

Comme pour la lampe Swan, l'ampoule arrive sous forme de matras à col allongé, un ouvrier coupe le col et soude sur la partie supérieure de l'ampoule un tube capillaire. Dans le col coupé on introduit deux fils de platine et on aplatit le verre, ensuite les fils de platine sont allongés par des fils de cuivre soudés directement au chalumeau, enfin des femmes prennent le charbon et ajustent les deux extrémités aux deux bouts de platine. Cet ensemble est plongé dans une cuve électrolytique et reçoit une couche de cuivre destinée à renforcer les attaches.

On introduit alors le charbon ainsi ajusté sur un tube de verre et cuivré en partie, dans l'ampoule, un jet de chalumeau réunit le tube de verre à l'ampoule.

La lampe ainsi préparée est portée à l'atelier de vide. Cet atelier peut opérer sur 500 lampes à la fois.

L'appareil à faire le vide est simple et fonctionne admirablement. Le mercure puisé dans des cuves de fonte, au rez-de-chaussée, est remonté à la hauteur nécessaire par un appareil à vapeur, puis il redescend dans 500 canalisations

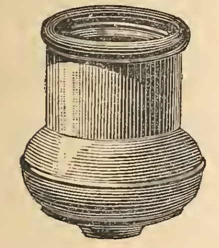
spéciales en verre qui forment autant de trompes et font le vide dans des tubes placés à 35° environ.

Ces tubes inclinés sont reliés, au moyen de caoutchouc, aux tubes capillaires du dessus des lampes et à cet effet les lampes sont placées la tête en bas.

Une disposition spéciale est prise pour faire passer telle quantité de courant que l'on voudra dans les lampes pendant la vidange de l'air. Aussi à chaque lampe correspond une série de résistances appropriées.

L'opération de la vidange d'air dure environ 8 heures; après 2 heures de vide on commence à faire passer le courant électrique.

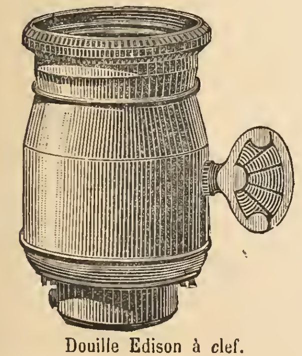
Tant que la lampe prend, sous un courant intense, une teinte bleuâtre, l'opération n'est pas terminée; la fin de l'opération est indiquée par une teinte éblouissante claire.


Douille simple Edison.

Il ne reste plus qu'à procéder à l'agencement du support et de sa vis.

La vis, le support et le bouton du fond sont faits au balancier, puis disposés dans un moule; la lampe est suspendue au-dessus d'une façon convenable et du plâtre coulé réuni le tout.

La lampe est terminée; elle va au photomètre, puis au laboratoire où on voit ce qu'elle devra consommer d'Ampères et de Volts.


Douille Edison à clef.

Le charbon de la lampe Edison est fabriqué avec un bambou de provenance chinoise: on le divise en lanières d'épaisseur, largeur et longueur déterminées au moyen de gabarit et ce travail est confié à des jeunes filles.

Le brin de bambou, une fois vérifié, est placé dans un moule au moyen de cales qui lui conservent la forme en U que nous lui connaissons, puis le tout est placé dans un four et soumis, dans une atmosphère carburée, à une haute température.

Le support ou douille dont nous avons donné plus haut le dessin est simple et robuste ; il se fabrique avec ou sans clef ; nous en reparlerons au chapitre des applications.

QUATRIÈME PARTIE.

ACCUMULATEURS ÉLECTRIQUES.

Nous intitulerons ce chapitre : Accumulateurs électriques, non pas que nous croyons décrire des appareils dans lesquels s'accumule réellement l'électricité, mais parce que l'action qui s'y produit équivaut au même résultat.

Certains auteurs ont classé les accumulateurs parmi les transformateurs électriques : rien n'est plus inexact. En effet, on ne peut charger les accumulateurs électriques qu'avec des courants continus et ils ne peuvent rendre que des courants semblables, donc point de transformation. On peut, il est vrai, faire varier la tension et la quantité par certain artifice mécanique, mais ce résultat n'implique aucune idée de transformation, pas plus que pour les piles hydro-électriques.

Nous ne nous occuperons pas des condensateurs proprement dits, dont l'invention remonte à Œpinus, car malgré les travaux récents de M. Jablochkoff, cet appareil n'est pas entré dans la pratique industrielle.

Le premier qui signala la propriété que possèdent certaines piles de rendre spontanément un courant électrique est Ritter ; mais l'explication qu'il en donna en 1806 est tout-à-fait erronée ; Marianini d'abord, dans les *Annales de physique et de chimie,* puis Volta, en donnèrent des explications qui,

pour l'époque et vu le peu d'avancement de la science électrique, nous paraissent extraordinaires.

M. Grove construisit une pile fort ingénieuse dite batterie à gaz de Grove, dans laquelle les gaz oxygène et hydrogène préalablement retirés de l'eau se combinent à nouveau en fournissant un courant électrique.

Ce couple secondaire, qui semblerait remplir les conditions de la théorie, n'a pas été accepté dans la pratique, aussi nous contenterons-nous de cette mention.

En 1859, M. Gaston Planté commence ses recherches mémorables sur la polarisation voltaïque, et en 1867, il expérimente devant Don Pedro, 1er empereur du Brésil, ses accumulateurs plombiques et la machine rhéostatique : les résultats semblaient prodigieux. Au moyen de deux éléments Bunsen, M. Gaston Planté chargeait ses accumulateurs et obtenait dans leur décharge des effets calorifiques et lumineux surprenants.

Malgré cela douze ans se passèrent encore sans que l'on songeât réellement à tirer profit de cette admirable découverte, l'usage des accumulateurs Planté se bornait aux laboratoires.

Tout d'un coup Paris se réveille un matin stupéfait par des affiches innombrables et immenses qui couvrent ses murs ; des lettres sont envoyées à tout le monde ainsi conçues : Les procédés Faure et Régnier résolvent le problème de la production économique de la force et de la lumière par l'électricité.

C'est une révolution industrielle immense, dont les résultats sont incalculables.

La Société la Force et la Lumière, maîtresse de ces brevets, offre 24,000 titres au public.

Que s'était-il donc passé ? En quoi consistait ces procédés merveilleux de M. Faure ? Nous le dirons bientôt : il s'agissait

simplement de l'accumulateur Planté, perfectionné de manière à permettre une formation plus rapide.

Revenons donc à l'accumulateur type, c'est-à-dire à la pile secondaire de M. Gaston Planté, nous étudierons ensuite tous les perfectionnements ou variantes qu'ont apportés les pseudo-inventeurs dont le nombre est maintenant incalculable.

L'accumulateur Planté se compose de deux lames de plomb isolées entre elles et enroulées ensemble ; le tout est plongé dans de l'acide sulfurique au 1/10. Chaque lame forme un pôle : le positif sera la lame reliée au pôle positif de la source électrique ; le négatif, la lame reliée au pôle négatif de la source. Pendant la charge, on voit l'électrode positive noircir et l'électrode négative blanchir.

A la décharge, le sens du courant est inverse ainsi que peut le démontrer un galvanomètre placé dans le circuit.

Pendant la décharge on voit aussi la couleur des électrodes se modifier.

La double réaction chimique est la fixation d'un équivalent d'acide sulfurique sur chaque électrode avec transport d'un équivalent d'oxygène de la positive à le négative.

En résumé, on peut, avec M. Régnier, adopter la formule suivante :

$$\underset{\text{Electrode positive.}}{\mathrm{P}bo} + \underset{\text{Electrode négative.}}{\mathrm{P}b} + 2\mathrm{SO}^3,\mathrm{A}q = \underset{\text{Electrode positive.}}{\mathrm{SO}^4\mathrm{P}b} + \underset{\text{Electrode positive.}}{\mathrm{SO}^4\mathrm{P}b} + \mathrm{A}q.$$

Quand on charge à nouveau, les mêmes réactions se produisent avec plus d'intensité parce que le plomb et le peroxyde régénéré du sulfate présentent un état spongieux qui permet l'attaque chimique du plomb sous-jacent ; il en résulte un accroissement progressif d'accumulation que M. Planté a nommé formation.

Dans l'accumulateur à électrode de plomb, la formation n'a pas d'autres limites que l'épaisseur des lames elles-mêmes.

D'autre part, M. Planté a observé que la formation se fait plus rapidement du côté positif que du côté négatif ; de là l'utilité de changer le sens du courant de temps en temps.

Il a aussi été démontré qu'il fallait laisser l'accumulateur se reposer après chaque changement de sens du courant.

La formation de l'accumulateur Planté est longue et surtout pénible à cause des précautions innombrables à observer tant du côté de la source génératrice du courant que du côté de l'accumulateur.

M. Planté, malgré toutes ses recherches et ses travaux, n'a pu réduire la formation de ces couples en deçà de 1,000 heures ; il est bon aussi de remarquer que lorsqu'un accumulateur Planté est rendu au maximum de formation, il est très près d'être hors de service ; cela se conçoit aisément, puisque le plomb qui sert d'électrode est à la fois un agent actif et un support. Or, comme support, le plomb doit être compacte et solide ; comme électrode, il doit être spongieux et désagrégé. Lorsqu'il est complètement désagrégé, il absorbe le maximum d'électricité, mais en même temps il tombe au fond du vase n'ayant plus la force de se supporter lui-même.

Comme pour les piles il existe un nombre considérable d'accumulateurs, tous plus ou moins dérivés de la pile secondaire de M. Gaston Planté ; nous n'étudierons que ceux qui constituent un progrès semblable.

Nous ne vous parlerons pas de l'accumulateur Méritens, Kabath, qui ont voulu exagérer les surfaces en prenant des feuilles de plomb minces et ondulées.

Nous ne vous parlerons pas davantage des accumulateurs Tommasi, Arnould, Tamène, Jarriant, qui développent également les surfaces en employant des fils de plomb ou de la grenaille.

Nous aborderons de suite les fameux accumulateurs Philippart, de la French Electrical C°, en un mot, la pile

de M. Faure perfectionnée par MM. Régnier et Wolkmar, et Sellon.

Partant d'un principe incontestable, à savoir qu'il faut distinguer dans l'accumulateur les supports avec les électrodes actifs, ces Messieurs ont constitué des âmes en plomb à jour semblables à des gauffres, puis ils ont rempli ces alvéoles avec un mélange mystérieux de sel de plomb.

Ce mélange pourrait être du minium malaxé avec de l'acide sulfurique peu dilué pour le pôle négatif ; pour le pôle positif, il convient d'ajouter un peu de litharge.

Le liquide qui baignait ces mixtures se compose ordinairement d'acide sulfurique dilué au 1/10. Mais on augmente le débit et non sa puissance totale en mettant un liquide préparé par M. Paul Gadot, à Paris, et dont la composition est tenue secrète ; nous penchons à croire que cette composition ne doit pas avoir une grande influence.

Plusieurs savants ont essayé de changer de métal dans la composition des piles secondaires. En 1882, M. Régnier essaya de substituer du zinc dans l'électrode ; négatif le liquide électrolytique était une solution de sulfate de zinc ; la formule de la charge et de la décharge était approximativement :

$$\underset{\text{Electrode positive.}}{Pbo^2} + \underset{\text{Electrode négative.}}{Zn} + 2SO^3,Aq = \underset{\text{Electrode positive.}}{SO^4Pb} + \underset{\text{Electrode négative.}}{SO^4Zn} + Aq$$

La force électro-motrice, après avoir baissé rapidement au coup de fouet, se maintient assez longtemps à 2,36 Volts et la fin de la décharge est marquée par une chute très marquée 0,65 Volts.

M. Sutton, à la même époque, c'est-à-dire en 1882, a proposé une pile secondaire avec électrode négative en cuivre ; M. Régnier a depuis étudié à nouveau cet appareil et voici le résultat de ses essais.

L'appareil avait son électrode positif en plomb, son électrode négatif en cuivre et une dissolution de sulfate de cuivre remplissait la pile secondaire.

La formation avait lieu au moyen de retournement dans le sens du courant comme pour l'accumulateur Planté.

La force électro-motrice de cet accumulateur est 1,24 Volts, c'est gênant dans la pratique, comme nous le verrons bientôt.

M. Rousse a imaginé un accumulateur avec anode négative en fer et liquide électrolytique de sulfate d'ammoniaque à 2° Beaumé.

Au début, cet accumulateur semble se former rapidement par l'alternance des courants ; mais au bout d'un certain temps, il se produit des actions parasitaires qui détruisent ses propriétés secondaires ; nous pensons que l'on peut le classer dans la catégorie de la pile secondaire au zinc : sa force électro-motrice est égale 1,85 Volts, c'est à peu près égal au Planté. Il existe sans doute beaucoup d'autres accumulateurs, mais comme ils n'appartiennent pas à la pratique courante, ils demeurent sans intérêt pour nous.

Nous nous contenterons de vous donner à la fin de ce chapitre la description des perfectionnements que nous avons cru devoir apporter à l'accumulateur Faure.

L'accumulateur Régnier, Faure, Sellon, Wolkmar étant en définitive le seul actuellement en pratique, nous allons nous étendre un peu sur sa manière de vivre et de travailler.

Nous ne reviendrons pas sur sa description, nous l'avons faite plus haut ; nous vous ferons seulement pénétrer avec nous dans un atelier d'accumulateur Faure ; cet atelier se compose de trois parties distinctes : le laboratoire où se fait l'analyse des matières employées et celle des surprises ; nous expliquerons bientôt ce mot trop vrai : la salle de charge et de formation, et enfin les salles de nettoyage et de confection.

L'atelier dans lequel se font la formation et la charge

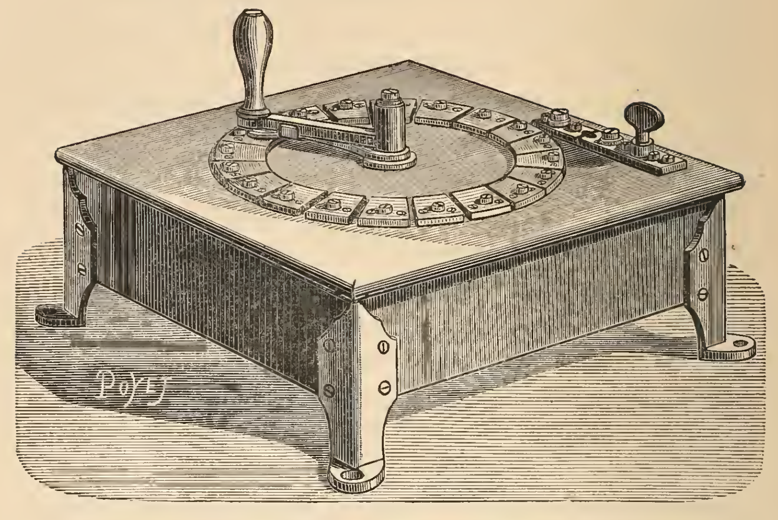
des accumulateurs renferme une machine à vapeur aussi régulière que possible. Ce moteur actionne une Shunt dynamo du second type ; cette disposition est indispensable pour éviter le renversement des pôles de la machine ou mieux des pôles de l'inducteur.

Sur le circuit qui va de la dynamo aux accumulateurs, on dispose : 1° une lampe ; 2° un Ampère-mètre ; 3° une résistance maxima ; 4° un ensemble de résistances variables. Ces instruments sont tous indispensables : 1° la lampe à incandescence indique au contre-maître par sa lumière tout ce qui se passe dans la machine dynamo ; 2° l'Ampère-mètre fournit à chaque instant comme un manomètre la quantité d'Ampères ou mieux de Coulombs qui passe, en un mot, l'intensité du courant.

La force électro-motrice étant réglée une fois pour toute et pour une allure déterminée de la dynamo, il n'est pas besoin d'instrument à poste fixe, cependant cette mesure de potentiel doit être faite de temps en temps ; 3° une résistance maxima. Cette résistance est intercalée dans le circuit afin d'éviter la destruction de l'induit de la machine par suite d'une erreur du personnel.

Supposons par exemple que des manœuvres par ignorance ou méchanceté ou pour faire une plaisanterie intercalent dans le circuit 4 séries de 30 accumulateurs de 12 kilogrammes utiles ; ces appareils déchargeront immédiatement un courant de 60 Volts et de 4 à 500 Ampères, alors que la dynamo ne peut supporter que 50 Volts et 50 Ampères, elle serait inévitablement brûlée sans la résistance maxima. Grâce à cet artifice, ce courant anormal ne peut pas passer dans cette résistance qui rougit et puis enfin se brise en tombant en fusion ; la lampe à incandescence s'éteint, le contre-maître est avisé qu'on a voulu lui faire un tour et il avise à la reprise régulière des travaux.

4° Un ensemble de résistance.



Résistance variable à la main.

La figure ci-dessus représente le plan de l'appareil. Chaque touche en cuivre correspond à une spirale de fil de melchior ayant une résistance déterminée ; le courant entre par la première résistance et sort par la manette et l'axe de cette dernière.

Pour la charge, il faut observer plusieurs règles qui ont été indiquées par la pratique : 1re loi, la charge sera faite par un courant dont l'intensité sera proportionnée au poids du plomb contenu dans les accumulateurs à raison de 0,75 Ampères par kilogramme de plomb ; 2e loi, la force électromotrice devra aussi être proportionnelle à la force électro-motrice de chaque accumulateur ; ainsi : un courant de 50 Volts devra alimenter 25 accumulateurs de 2 Volts environ ; si le nombre des accumulateurs est supérieur à ce nombre, on disposera ces appareils en série.

La limite de charge varie beaucoup avec l'état de formation du couple ; mais en pratique, avec les accumulateurs Faure,

il est prudent de ne pas dépasser une certaine limite, sans quoi on intéresserait à tort la partie du plomb qui sert de support ; il n'en sera plus de même avec les accumulateurs Bonfante et Maisonneuve dont les conducteurs sont en charbon, comme nous le verrons plus loin.

Disons tout de suite que l'on reconnaît que la charge est suffisante lorsque l'on voit des gaz se dégager du liquide.

La formation des piles secondaires Faure se fait par un courant toujours de même sens, et 100 heures de charge suffisent le plus souvent pour rendre l'accumulateur à peu près industriel ; on peut du reste juger de l'avancement de la formation en inspectant les lames des deux pôles.

A la décharge il faudra observer encore quelques règles sans lesquelles on s'exposerait à détruire les accumulateurs, ainsi le courant de décharge ne devra pas avoir un courant supérieur à deux Ampères par kilogramme de plomb, autrement les matières plombiques perdraient leur cohésion et tomberaient en poudre au fond des récipients.

Table donnant le travail de chargement.

Nombre d'heures.	Travail total K. *m.*	Travail par seconde K. *m.*	Courant total Ampères-heures.	Courant moyen en Ampères.	Indication potentielle.	Jours des expériences.
5h30	2.420.000	122	67	12.18	36	Mercredi.
7 »	2.730.000	108	50	7.15	39	Jeudi.
7.30	2.920.000	111	59	7.89	39	Vendredi.
2.45	1.130.000	109	17.5	6.48	39	Samedi.
22.45	9.200.000	112.2	193.5	8.5	37.75	Moyenne.

Expérience commencée le 4 janvier 1883.

Une commission, composée de savants tels que MM. Tresca, Potier, Joubert et Allard, ayant soumis les accumulateurs Faure à une série d'expériences, nous ne pourrons mieux faire que de vous en donner le résumé et surtout les conclusions.

La charge était faite avec les précautions indiquées plus haut au moyen d'une machine Siémens excitée en dérivation et tournant à 1,060 tours. Le tableau ci-dessus rend assez bien compte des différentes phases de chargement.

La charge s'effectuait sur 35 accumulateurs de 30 kilogrammes chacun ; la pâte de minium et autres oxydes de plomb avait été répandue sur les lames de plomb à raison de 10 kilogrammes par mètre carré.

La machine Siémens dépensait un travail électrique de 102 kilogrammètres et l'énergie contenue à l'état latent dans les accumulateurs suivant l'indication potentiel de 37,75 correspondant à 87 Volts, était de 74 kilogrammètres ; le rendement est donc ici de 71 % ou mieux la seconde perte d'énergie est de 29 %.

Le travail de la décharge a été fait en deux fois avec une interruption de 36 heures entre les deux opérations. On avait déchargé en premier lieu la batterie en commençant par 30 éléments et ajoutant successivement les 5 autres pour uniformiser la lumière le plus longtemps possible, ceci se faisait d'une façon satisfaisante par un commutateur.

Dans la seconde décharge on a fait de même et on a passé de 30 à 32 et 35 éléments.

En résumé, la décharge s'opérait dans 11 lampes à incandescence dont l'une était placée dans un cabinet noir, près d'un photomètre.

Le tableau ci-après donne un aperçu de la décharge des accumulateurs, et avec les chiffres qu'il contient nous allons pouvoir étudier le rendement de ces appareils :

Tableau du travail de la décharge de 35 accumulateurs Faure sur 11 lampes à incandescence.

Heures de la journée.	Courant Ampères.	Indications potentielles	OBSERVATIONS.	
2h43	0	27.8	30 éléments de décharge.	1re phase.
2.45	16.37	26.2		
4.30	16 »	26		
6.30	15.68	25.5		
8 »	15.49	25.3		
8.5	16.70	27.2	32 éléments.	
9.30	16.24	26.5		
10 »	16.06	26		
10 »	0	28.5	32 éléments.	2e phase.
10.15	16.82	26.9		
11.30	16.20	25.7		
11.35	17.74	27.9	35 éléments.	
12.30	16.42	26		
1.30	14.73	23.9	L'expérience principale est terminée.	

La décharge a duré 10 heures 47 minutes avec un courant moyen de 16,2 Ampères-heures et une pression de 61 Volts, ce qui fait en somme une décharge très lente et éminemment favorable étant donné que l'on expérimente sur 1,050 kilogrammes d'accumulateurs ou environ 700 kilogrammes de plomb actif. La charge avait duré 22 heures 45 minutes avec un courant moyen de charge de 8,5 Ampères et 87 Volts. Ce travail a pour expression $\frac{E\,I}{g}$. $\times$ le temps.

On a donc pour expression du travail de la charge, 8,5 × 87 × 22 environ.

La décharge, 16,2 × 61 × 10.

K le rendement $= \frac{98\,820}{180\,290} = 54$ %.

Si maintenant nous savons que le rendement de la dynamo est de 70 %, comme nous avons pu le constater, on voit que finalement le rendement des accumulateurs est de 54 × 0,7 = 37,8 %.

A priori, c'est un intermédiaire coûteux. Si l'on songe cependant à la lacune que pourra combler l'accumulateur, on peut passer dans bien des cas sur ce faible rendement.

Examinons maintenant le revers de la médaille : il est évident que l'accumulateur serait un instrument admirable, s'il n'avait pas d'autres inconvénients que celui d'utiliser médiocrement la charge électrique qui lui est confiée.

Avant d'utiliser la décharge des accumulateurs, on s'assurera d'abord que la charge s'est effectuée dans de bonnes conditions ; on verra si des piles secondaires chauffent ; dans ce cas, cette chaleur indique un court circuit dans l'appareil ; il est préférable de l'enlever de la série.

Enfin, après avoir vérifié scrupuleusement la propreté des contacts et le serrage des bornes, on peut procéder à la décharge d'utilisation.

Cette décharge ne devra, en aucun cas, se faire avec une intensité supérieure à deux Ampères par kilogramme de plomb d'accumulateur, autrement on détruirait à coup sûr la partie active de ces appareils. Ainsi, par exemple, nous avons à décharger une batterie de 100 accumulateurs contenant chacun six kilogrammes de plomb actif ; dans ce cas l'intensité du courant ne devra pas dépasser douze Ampères.

Dans l'usage journalier des accumulateurs, on s'apercevra bien vite que les récipients se remplissent de sulfate de plomb mélangé d'une foule d'autres sels du même métal,

il faudra procéder au nettoyage délicat des plaques. On verra aussi au bout d'un usage plus ou moins prolongé ou plus ou moins judicieux, ces électrodes positives se péroxyder jusqu'à destruction complète ; dans l'accumulateur Planté et Faure, il n'y a pas d'autre ressource que de changer les électrodes avariées.

Nous terminerons cette étude en disant que la conservation de la charge n'est pas indéfinie ; le type Planté perd environ trois pour cent de sa puissance par 24 heures, et cela ne peut surprendre lorsque l'on songe combien les réactions chimiques qui s'accomplissent au sein de ces appareils sont encore peu connues.

De concert avec M. Bonfante, ingénieur des arts et manufactures et notre collaborateur dans nos expériences électriques, nous avons pensé qu'en substituant dans les électrodes des âmes en charbon aux âmes en plomb, nous pourrions annihiler un des plus graves inconvénients des accumulateurs : la destruction plus ou moins rapide, mais infaillible des électrodes.

La pratique, bien qu'un peu courte de notre appareil, nous permet d'espérer non seulement que l'accumulateur ainsi établi deviendra à peu près permanent, mais que le poids des matières actives sera réduit à son poids mathématique augmenté du poids propre des électrodes de charbon perforé et du liquide d'électrolyse.

Tel qu'il est, Messieurs, l'accumulateur aux électrodes de plomb peut rendre de signalés services, comme nous le verrons dans notre dernier chapitre, soit comme magasin électrique, soit comme régulateur de lumière.

CINQUIÈME PARTIE.

APPLICATIONS DE LA LUMIÈRE ÉLECTRIQUE.

Ce chapitre, Messieurs, est comme la conclusion de notre conférence, le résumé de toutes les connaissances que nous vous avons transmises, l'application de nos principes et de nos théories ; nous le considérons enfin comme le couronnement de ces études spéciales dont nous avons essayé de vous donner un aperçu.

Une installation de lumière électrique, pour fonctionner d'une manière réellement satisfaisante, doit réunir les conditions suivantes :

1° Tous les appareils récepteurs doivent fonctionner ou s'arrêter d'une façon absolument indépendante ;

2° La régulation doit être automatique et s'opérer par des organes extrêmement simples ;

3° La régulation doit être telle que la quantité d'énergie fournie par le générateur soit proportionnelle à tous instants à la demande.

Comme on le voit, nous écartons de parti pris tous les systèmes de régulation basés soit sur des combinaisons mécaniques comme ceux de MM. Lane Fox et Hiram Maxim, soit sur l'intervention humaine comme celui de M. Edison, etc.

Nous ne parlerons pas davantage du système Gravier,

dont l'énoncé même nous paraît absolument contraire au problème que nous cherchons à résoudre.

Seuls, M. Desprez, M. Siémens et M. Brush, ont résolu la régulation nécessaire par le seul jeu des actions électriques elles-mêmes, et leur système exécuté avec succès par MM. Siémens frères, nous ont donné des résultats remarquables, comme nous le verrons bientôt.

Afin de vous faire bien comprendre la façon dont on est parvenu à cette régulation, nous allons résumer devant vous les travaux que M. Desprez a faits sur la représentation graphique des phénomènes électriques des dynamo.

Pour restreindre cette étude, nous bornerons nos recherches aux machines à courants continus. Comme nous le savons, une machine dynamo-électrique comprend deux parties : l'induit et l'inducteur ; rendons ces deux parties indépendantes et envoyons dans l'inducteur un courant électrique d'une intensité déterminée ; d'autre part, imprimons à l'induit une vitesse convenue, nous constaterons dans ce dernier organe un courant d'un certain potentiel. Faisons varier en même temps l'intensité du courant extérieur et la vitesse de l'induit, nous aurons des valeurs correspondantes de forces électro-motrices pour le courant induit.

Si maintenant nous construisons une courbe en prenant pour abcisses les intensités, et pour ordonnées les forces électro-motrices, nous obtiendrons une courbe spéciale à chaque machine, variable suivant les données de l'expérience, et que M. Desprez appelle caractéristique ; la tangente de cette courbe a pour valeur $\frac{E}{I}$; c'est la valeur de la résistance d'après la loi de Ohm.

Numériquement, on aura l'unité de résistance, c'est-à-dire l'Ohm = la tangente de l'angle dont le cosinus et le sinus sont respectivement égaux à l'unité, c'est-à-dire la tangente de l'angle de 45°.

La quantité totale d'énergie dans un système est égale à E I.

Les appareils récepteurs d'électricité moteurs ou lampes peuvent se placer, tantôt en tension ou série, tantôt en quantité.

Si nous disposons les appareils en dérivation, la force électro-motrice doit demeurer invariable et l'intensité I proportionnelle à la demande. Si, au contraire, les appareils récepteurs sont placés en série il importe de maintenir l'intensité I, constante et de laisser varier la force électromotrice E.

Revenons à la disposition des récepteurs en dérivation et examinons comment nous pourrons maintenir, aux deux extrémités d'un circuit d'éclairage électrique, la différence des potentiels constante.

Nous dirons tout de suite que la courbe caractéristique examinée par M. Desprez peut être assimilée à une ligne droite, jusqu'au moment où l'on s'approche du point de saturation des électro-aimants inducteurs ; au-delà de cette limite, la force électro-motrice ne croîtra plus de manière à maintenir la courbe en ligne droite ; il conviendra donc de disposer toujours d'un champ magnétique très puissant, afin de reculer cette limite. En résumé, la caractéristique se réduira la plupart du temps pour les machines Grammes à une ligne droite passant par l'origine des coordonnées et possédant une inclinaison, fonctions des données électriques. Soit O'G une de ces lignes caractéristiques.

Si nous voulons déterminer deux points de la courbe qui aient entre eux une différence de potentiel convenue, cela est très simple ; en effet, entre ces deux points il existe un circuit d'une résistance a par exemple ; le circuit total étant $a + b$, nous formerons en partant de l'origine deux angles dont les tangentes soient respectivement a et $a + b$. On

a deux triangles O D A et O C B qui donnent les relations suivantes :

D A = O A tang. D O A = I $(a + b)$.

E A = O A tang. C O A = I b.

D A — E A = D E = I a. Or, I a, d'après la loi de Ohm, est la différence de potentiel entre les deux points séparés par un circuit de résistance a. Voyons comment nous pourrons maintenir cette valeur de I a constante.

Nous ferons encore observer que la caractéristique d'une machine, à une vitesse V, peut se transformer facilement en une caractéristique de la même machine à une vitesse V' ; il suffira de multiplier les ordonnées de cette caractéristique par le rapport $\frac{V'}{V}$. Cela revient à faire tourner cette caractéristique initiale d'un certain angle autour du point origine O.

Soit O'G la caractéristique d'une machine dont le champ magnétique est excitée par une source étrangère. Soit D O X la résistance intérieure de la machine, en général les lignes O'b et O D se couperont, la portion des ordonnées comprises entre ces deux lignes représente la différence de potentiel et paraît variable.

Pour rendre cette différence de potentiel invariable, quelle que soit la résistance, il suffira de rendre les lignes O'G parallèles à O G, c'est-à-dire de faire tourner l'une des lignes d'un angle suffisant ; comme nous l'avons vu, cela revient à chercher une vitesse appropriée.

En résumé, si une machine excitée par circuit en série et circuit séparé tourne à un vitesse telle que le quotient de la portion de la force électro-motrice due à l'auto-excitation, divisée par l'intensité du courant, soit numériquement égale à la résistance intérieure de la machine, la force électro-motrice dans le circuit sera constante quelles que soient les variations des résistances extérieures. On

pourra donc toujours maintenir constante la force électro-motrice dans un circuit, quelle que soit la résistance de ce circuit, à la condition : 1° d'exciter le champ magnétique par une source étrangère ; 2° de déterminer une vitesse spéciale.

La première condition est facile à remplir, nous n'avons qu'à envoyer le courant d'une autre machine dans celle que nous considérons.

La seconde condition demande une petite explication pour la détermination du coefficient d'inclinaison de la nouvelle caractéristique. Nous avons vu précédemment que le coefficient d'inclinaison de cette ligne était égal à l'accroissement de la force électro-motrice pour une intensité égale à l'unité. Soit E *o* la force électro-motrice due à l'excitation extérieure E, la force électro-motrice totale $\frac{E - E\,o}{I}$ représente ce coefficient d'inclinaison ou l'accroissement de force électro-motrice.

On a en représentant par V la vitesse initiale pour la première caractéristique, X, la vitesse inconnue et *r* la résistance intérieure de la machine $\frac{V'}{V} \times \frac{E - E\,o}{I} = r$ d'où $V' = \frac{V\,r}{\frac{E - E\,o}{I}}$

L'excitation extérieure devant être réglée suivant la différence de potentiel que l'on cherche à obtenir.

Cette solution du problème a été appliquée par M. Desprez, à l'exposition de Paris, en 1881. Conformément à ce que le calcul nous indique, le générateur empruntait une partie de son courant excitateur à une petite machine dynamo tournant à 800 tours ; la génératrice tournait à 2,000 tours. Deux câbles partaient des pôles de la machine génératrice : sur ces fils on greffait autant de dérivation qu'on avait de récepteurs.

Le circuit faisait le tour du palais de l'Exposition ; le

nombre des appareils en action était de vingt-sept : tous les récepteurs fonctionnaient d'une façon indépendante, et les ouvriers travaillaient sans souci de ce que pouvaient faire leurs voisins. On pouvait voir l'électricité mettre en mouvement des machines à tresser les métaux, des machines à coudre, des scies à découper, des tours à métal ; des lampes intensives et à incandescence, des ventilateurs, des cuves à galvanoplastie, une presse Marinoni, etc., etc.

Ces récepteurs étaient, soit des moteurs Desprez, soit des machines Siemens, le tout fonctionnait avec une régularité et une indépendance admirable. On pouvait même constater un fait de la plus haute importance et qui, à lui seul, était la démonstration du système : on pouvait constater que le moteur à gaz actionnant la dynamo génératrice ne consommait de gaz qu'en proportion du travail demandé par les différents récepteurs.

Le résultat de M. Desprez, au point de vue de la régulation, est absolu et fonctionnne très bien ; mais il contient encore un désidératum : il exige une machine excitatrice.

Nous pouvons offrir une solution plus complète de la question.

En effet, la nouvelle machine Siemens dite D^{S}D, contient en elle-même tout son système automatique. Cette machine, dont nous avons déjà parlé dans l'histoire des générateurs électriques mécaniques, est comprise dans la catégorie des séries Shunt dynamo ; la disposition de l'excitation par circuit en série et circuit en longue dérivation a été indiquée pour la première fois par Sylvanus Thompson.

Le champ magnétique est excité partiellement en série et à cet effet une partie des électro-aimants est entourée de gros fils, mais partiellement aussi par une longue dérivation prise sur la totalité du circuit extérieur. Pour arriver à ce résultat, cette dérivation est faite d'un fil plus fin que le

précédent et aussi embobinée sur les électro-aimants ; cette machine est très sensible, car la moindre variation dans la résistance du circuit agit très fortement sur la dérivation. Si l'on considère la formule de Ohm, $E = I R$, on voit que E est constant quand I varie inversement à R. Or, dans cette machine, supposons que par l'adjonction de nouvelles lampes en dérivation R diminue, à ce moment le courant passant dans sa longue dérivation augmentera et par sa longueur agira puissamment sur le champ magnétique et fera augmenter I, le tout est de proportionner les différentes parties de la machine de façon à maintenir constante la force électro-motrice.

Dernièrement nous avons installé deux machines de ce type, l'une fonctionne au Pellerin aux Chantiers de la Basse-Loire pour l'éclairage des caissons et donne la lumière à 12 mètres au-dessous de l'eau aux nombreux ouvriers enfermés sous pression dans ces appareils.

L'autre, plus considérable, a été placée chez les fils de M. Vincent, tanneurs à Nantes ; elle actionne avec une machine dynamo Méritens les 120 lampes Swan nécessaires à l'éclairage des ateliers et des bureaux de cet important établissement.

Qu'il nous soit permis ici, Messieurs, de rendre hommage dans la foi scientifique de ces grands industriels, qui ne craignirent pas d'être les premiers, en 1882, à accepter sans hésitations la lumière électrique. La machine Méritens avait fait pendant deux ans un excellent service, et pas une extinction (chose rare à cette époque) n'avait été enregistrée ; mais la nouvelle machine série Shunt de MM. Siemens frères a dépassé toutes les espérances.

On peut éteindre ou allumer à volonté un nombre quelconque de lampes sans avoir à s'inquiéter de rien ; plus de résistances à intercaler, de machines à surveiller ; la dynamo

débite la quantité d'électricité qui lui est demandée, quelque variable que soit cette quantité.

Ce que nous venons de voir s'applique à la disposition des récepteurs en dérivation. Ce sera la meilleure manière de les disposer pratiquement.

Il peut être utile cependant de voir comment on maintiendra l'intensité du courant constante dans le cas où les récepteurs seront disposés en série. Comme nous le disions plus haut, lorsque les appareils récepteurs sont placés en série, ce n'est plus la différence de potentiel, mais l'intensité du courant qu'il faut rendre constant.

Nous arriverons à ce résultat par un moyen semblable, c'est-à-dire en excitant le champ magnétique inducteur par un courant dérivé du circuit principal, ainsi que nous le montrerait l'examen de la caractéristique des machines dynamos.

Cette étude est semblable à celle que nous venons de faire au sujet de la constance de la force électro-motrice et ne présente aucunes difficultés nouvelles ; nous ne ferons que vous en citer les résultats.

Le problème revient finalement à trouver une vitesse telle que la nouvelle caractéristique devienne parallèle à l'ancienne et cette vitesse V' est donnée par la formule suivante : $V' = V \dfrac{-(a+b)}{\dfrac{E - Eo}{I}}$ étant bien entendu que les lettres ont les significations suivantes :

a = résistance de l'anneau induit ;

b = résistance des inducteurs ;

E = force électro-motrice totale ;

Eo = force électro-motrice de la dérivation ;

V = vitesse primitive de la machine dynamo ;

I = intensité du courant.

Que signifie a + b ? a + b représente la résistance totale de la machine dans le cas où l'induit et l'inducteur sont en série.

Vous vous rappelez, Messieurs, que lorsque nous cherchions les conditions à observer pour maintenir constante la force électro-motrice, nous trouvions que la vitesse avait pour expression $V' = V \frac{r}{\frac{E - E_0}{I}}$ ou r ne représente que la résistance intérieure de l'induit de la machine.

Ainsi, dans les deux cas, la vitesse est analogue, mais la différence consiste dans le mode d'accouplement des circuits inducteur et induit.

Voyons maintenant comment ces résultats théoriques ont reçu une sanction pratique. Brush, le premier de tous les électriciens, bien avant même M. Marcel Desprez, a obtenu une intensité à peu près constante dans ses fameux circuits de 40 lampes intensives disposées sur une ligne de plusieurs kilomètres de longueur.

La disposition de M. Brush est encore la série Shunt dynamo.

Si les spires en dérivation sont nombreuses et ont une résistance peu élevée, de telle sorte que leur puissance d'aimantation soit très puissante, la machine donnera approximativement un courant constant.

Naturellement il faudra déterminer une vitesse critique dépendant de la machine.

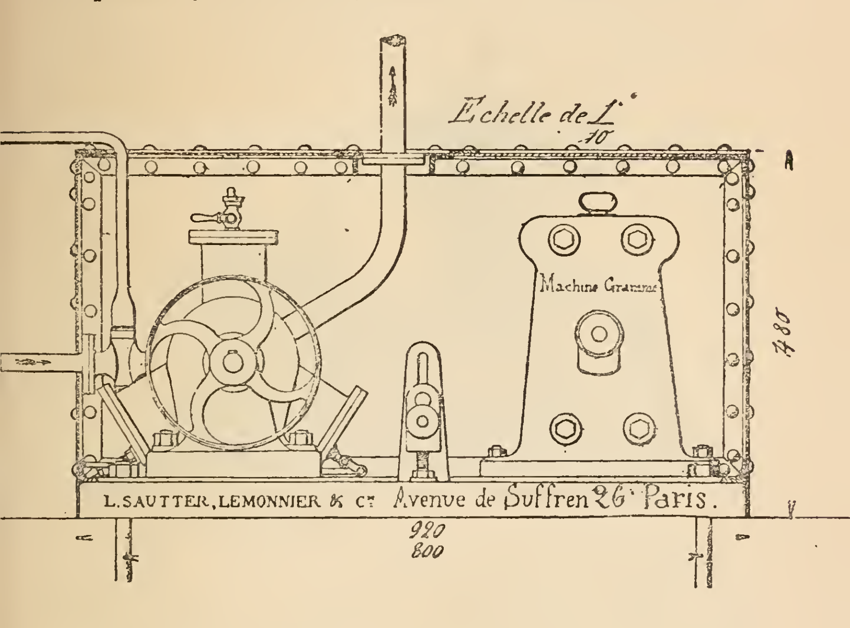
Cette solution est bonne, mais en réalité elle ne donne pas d'aussi bons résultats que l'excitation séparée avec disposition de l'induit et de l'inducteur en série imaginée par M. Marcel Desprez.

Un autre inconvénient réside dans l'extinction accidentelle possible, puisque l'électricité dépend d'une courroie, d'un appareil à vapeur.

On a trouvé deux moyens pour remédier à ce défaut, l'un est approximatif, l'autre est radical. Les voici :

Pour remédier, dans une certaine mesure, à la chute de la

courroie, plusieurs ingénieurs l'ont supprimée et ont fait la connexion, les uns par des engrenages, comme dans la machine Brotherood, les autres par simple friction à serrage gradué, d'autres, enfin, en attelant directement une machine à vapeur à cylindre à la dynamo.

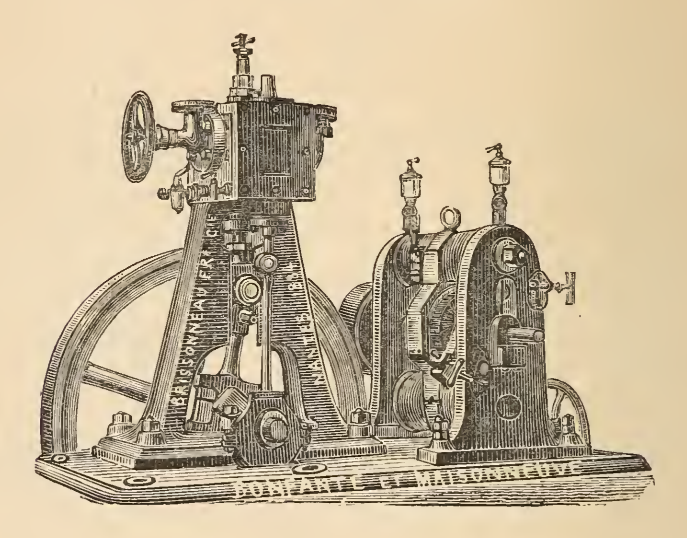


Le système Brotherood a été fort en vogue pendant quelques années, mais on en est bien revenu. En réalité, ces machines sont des gouffres de vapeur et présentent de nombreux inconvénients.

Les navires qui, s'éclairant à la lumière électrique, ont été munis de cette machine, ont dû y renoncer.

Le second système dit connexion par friction est tout récent et présente un certain intérêt, car on peut se servir d'une machine à vapeur économique ; il a été souvent appliqué avec succès par MM. Bonfante et Maisonneuve et notamment à bord du yacht de plaisance de M. le marquis de

Prault ; la machine à vapeur à pilon fait 300 tours, la dynamo 900 et l'entraînement a lieu par une friction déterminée par un ressort qui flambe au-delà d'une certaine limite ; cet arrangement a pour but d'empêcher de fausser l'arbre. Le dessin ci-dessous représente cette disposition.



Le troisième système est celui de M. Megy, appliqué par MM. Sautter et Lemonnier à l'éclairage de l'usine Cail, à Paris.

La machine électrique est clavetée directement sur l'arbre de la machine à vapeur ; celle-ci est à 2 cylindres dans le prolongement l'un de l'autre et tourne à 1,200 et 1,500 tours.

Le moteur Megy installé à l'usine Cail est de la force de 75 chevaux et fait 1,200 tours ; c'est extraordinaire, mais délicat et peu pratique.

En résumé, ces trois moyens sont très ingénieux sans doute, mais ils n'assurent pas complètement contre une extinction.

Le vrai moyen, l'unique quant à présent, réside dans les accumulateurs.

On accouple un certain nombre d'accumulateurs en dérivation sur le courant principal, de façon à distraire du courant destiné aux lampes une portion déterminée d'électricité. Lorsque viendra un arrêt du moteur, immédiatement les accumulateurs déchargeront dans les lampes et les maintiendront lumineuses pendant un temps voulu.

En pratique, voici comment se présentera le problème. On désire avoir en réserve de l'électricité en quantité suffisante pour maintenir 35 lampes lumineuses pendant 15 minutes, le temps de visiter et réparer la machine.

Les lampes ont les données électriques suivantes :

Leur force électro-motrice est de 25 Volts et l'intensité qui leur est nécessaire, 1 Ampère 3.

On se servira de l'accumulateur Faure de 12 kilos de plomb. Il faudra au minimum 13 accumulateurs pour produire 25 Volts. La décharge pourra être de 12 × 2 soit, de 24 Ampères à l'heure.

Or, les 35 lampes exigeront 35 × 1,3 = 45 Ampères 5 ; il faudra donc 2 batteries de 13 accumulateurs accouplés 2 par 2.

Les 26 accumulateurs pourront fonctionner environ 5 heures et il sera prudent de les décharger tous les soirs, autrement les accumulateurs pourraient s'altérer.

Une installation de ce genre avait été faite au théâtre des Variétés, à titre provisoire, en 1882. L'éclairage n'avait été que partiel et sans aucune dépense d'installation spéciale, ce qui est un tort.

Lorsque l'on veut faire apprécier une chose nouvelle, il est important de se mettre au-dessus des préjugés et de l'installer comme si elle devait être définitive ; presque toujours une installation faite provisoirement et laissant par consé-

quent beaucoup à désirer, a fait rejeter une invention en réalité excellente.

Depuis quelque temps, les électriciens comprenant l'importance de ce que nous venons de dire, se sont mis à étudier tous les détails des installations.

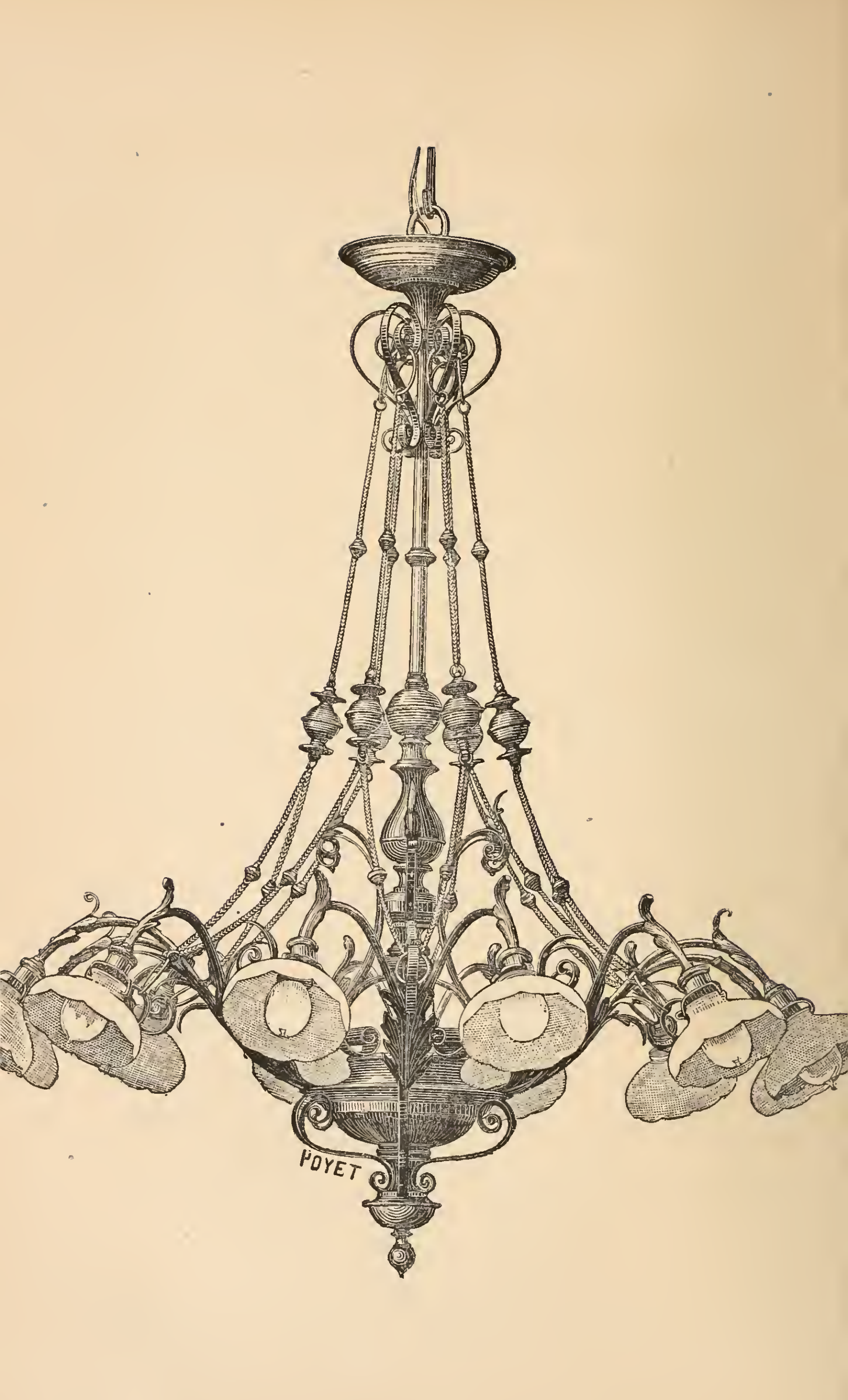
On a commencé par s'inquiéter des accidents qui étaient survenus à l'Opéra et dans maints autres endroits. Comme nous le disions plus haut, le courant électrique distribué par les dynamo est fonctions de leur vitesse et il peut arriver que si le moteur à vapeur règle mal et prend une vitesse anormale, il se produit un courant d'une intensité telle que les lampes brûlent et que parfois les conducteurs eux-mêmes peuvent entrer en fusion.

Ainsi les ateliers et chantiers de la Loire possèdent une véritable usine électrique comprenant 3 dynamo Gramme à 5 foyers de 200 Carcels, 2 dynamo à foyer Monophote et une Siemens avec excitatrice pour 120 lampes à incandescence.

Un moteur unique faisait tourner toutes ces dynamo. Un soir, la courroie qui commandait les machines Gramme est tombée et le moteur réglant mal s'est mis à tourner à une vitesse vertigineuse ; la machine Siemens a déversé dans les 120 lampes à incandescence des torrents d'électricité, et les ingénieurs, les dessinateurs, les comptables et quelques ajusteurs ont eu une clarté merveilleuse pendant quelques secondes, puis tout est tombé dans l'obscurité ; toutes les lampes avaient leur filament de carbone vaporisé et leur crochet de platine fondu, quelques globes même éclatèrent.

Si MM. Bonfante et Maisonneuve n'avaient pas mis des conducteurs nus et de section considérable, il eût pu arriver des accidents plus graves.

Pour parer à une pareille éventualité, on a inventé le coupe-circuit. Il consiste à intercaler dans la conduite électrique


POYET

un conducteur fusible calculé de façon à fondre lorsque l'intensité du courant devient dangereuse pour la durée des lampes.

Nous savons, pour notre part, que malgré l'accident qui nous est arrivé aux ateliers et chantiers de la Loire, accident qui a surtout influencé notre bourse, nous n'avons pu consentir à nous servir des coupe-circuits. Sans doute, au point de vue théorique, c'est parfait, mais en pratique, c'est extrêmement gênant ; nous allons vous faire une comparaison qui vous fera saisir notre idée.

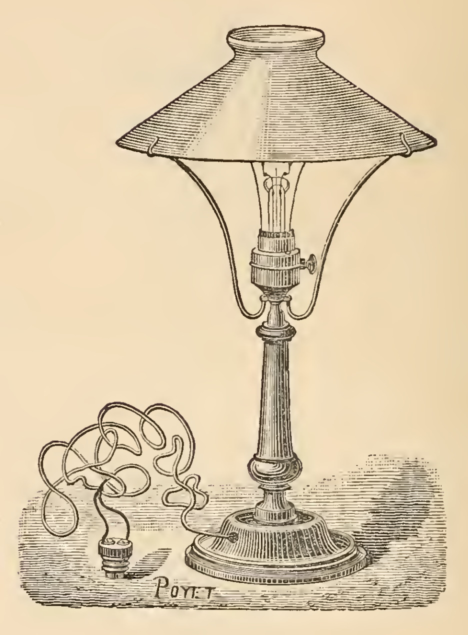
Certainement, lorsque la pression du gaz augmente subitement, cela est dangereux d'abord pour les verres et aussi pour les objets environnants. Eh bien, que diriez-vous d'un appareil calculé de telle sorte que lorsque la pression viendrait à devenir trop forte, il ferme la conduite de gaz et amène l'extinction ; vous seriez fort courroucé contre ce mentor intempestif et vous diriez que le plus simple est de fermer tous les robinets d'une certaine quantité.

Il en est de même pour l'électricité. Avec des résistances générales et partielles on peut régler les allures des lampes et cela vaut infiniment mieux que l'intercalation des coupe-circuits.

Après ce perfectionnement, les électriciens durent sortir des appareils informes qu'ils avaient jusqu'alors et devenir plus élégants, comme vous pouvez en juger par la figure qui représente un lustre dessiné par la société Edison.

L'appareillage nous charme parce que l'on a fait table rase des procédés gaziers. On s'évertuait toujours à placer nos lampes à incandescence en présentant leur clarté au plafond (il est impossible de faire autrement avec le gaz), tandis que dans ce lustre, mettant à profit la faculté que l'on a de les placer en tous sens, on les a mis de façon à projeter la lumière en bas ; les fils sont dissimulés sous des tubes

artistement décorés, et l'ensemble est d'un grand effet décoratif.



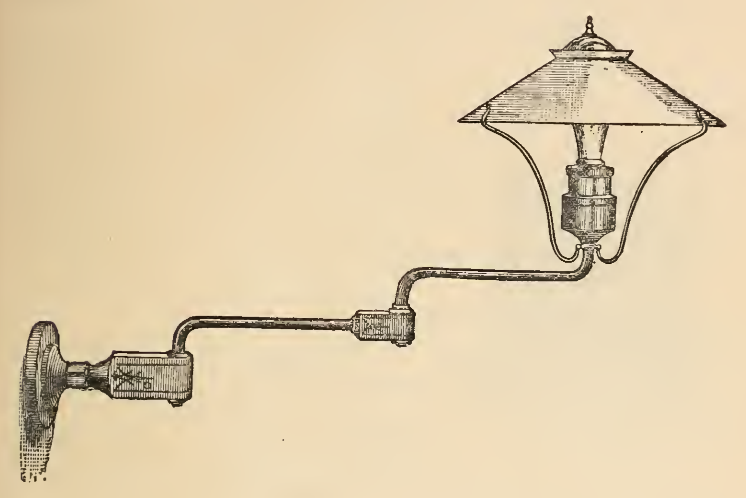
Lampe mobile.

La figure ci-dessus représente une lampe portative électrique due à la société Edison, mais cette lampe est devenue d'un usage courant, l'explication en est devenue très simple.

En ce qui concerne le dessin ci-dessus, nous ferons une seule critique.

Qui dit lampe portative veut dire un appareil mobile et facilement transportable. Nous trouvons que l'abat-jour en opale ne répond pas à cette condition, il est trop fragile : un abat-jour complet en carton, c'est-à-dire un abat-jour sans ouverture supérieure, eut bien mieux fait notre affaire.

Le bouchon que l'on voit au bout des fils, sur le côté, se visse à la manière des lampes Edison sur une douille fixée au mur.

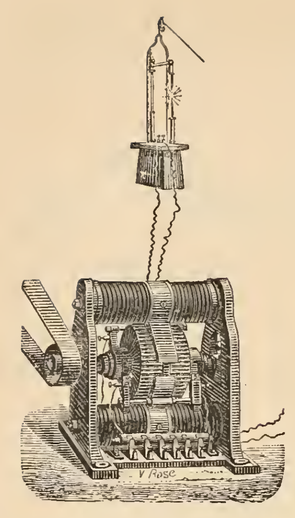


Genouillère pour lampe à incandescence.

Un autre appareillage mérite aussi que j'y arrête votre attention : c'est l'appareil à genouillère. Il est d'une conception vraiment ingénieuse.

Chaque jointure se compose d'une partie annulaire et d'une partie pleine correspondante ; la partie annulaire contient deux bagues métalliques isolées entre elles et auxquelles sont joints les deux conducteurs électriques. La partie pleine contient également deux bagues métalliques correspondantes aux deux premières et qui, dans le mouvement de rotation, restent toujours en contact ; de cette façon, le courant n'est jamais interrompu, quel que soit le mouvement imprimé à l'appareil.

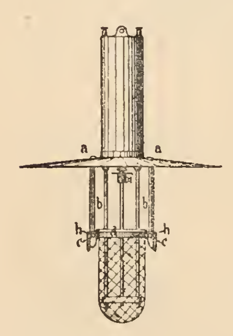
Pour les lumières intensives connues depuis plus longtemps, les appareillages sont bien étudiés et remplissent généralement leur but.



Machine Gramme actionnant un régulataur Serrin.

Dans l'historique de la lumière, nous avons vu que le régulateur Serrin avait été un des premiers employé. Cet appareil est encore un des meilleurs et la figure ci-contre représente une machine Gramme, type A. Avec un régulateur Serrin simplement suspendu par une corde, c'était là une installation provisoire et bonne tout au plus pour l'éclairage de l'intérieur des usines.

Lorsqu'un régulateur fonctionne, les charbons ne sont pas toujours volatilisés et l'on peut voir des escarbilles enflammées tomber sur le sol; c'est là un grave inconvénient, surtout pour la lumière électrique.



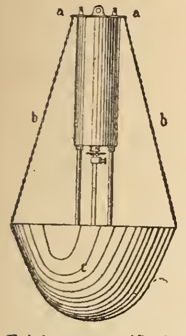
Appareillage pour atelier à bois.

En effet, pour le public, l'idée de la lumière électrique écarte bien loin tout danger d'incendie et il serait singulièrement étonné d'apprendre qu'une usine a brûlé à cause d'une installation d'éclairage électrique.

Heureusement, cet inconvénient si grave est combattu d'une façon fort simple : un globe de verre placé autour des charbons écarte immédiatement les chances d'incendie ; pour plus de sécurité, le globe est muni d'un grillage serré destiné à retenir les fragments de verre en cas de rupture accidentelle. La figure ci-dessus représente un appareillage destiné à l'éclairage des ateliers où se travaillent les bois, un abat-jour de grande

dimension reflète la lumière sur les outils en action et les matières.

Nous donnons encore un autre appareillage original et dont vous avez pu apprécier l'élégance à l'exposition d'électricité en 1881.



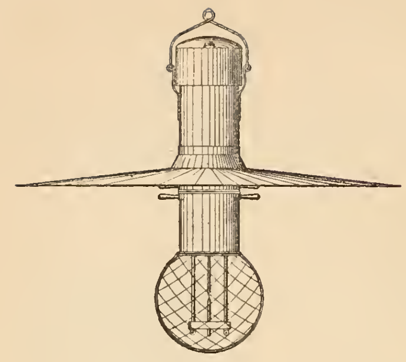
Eclairage par réflexion totale.

Une lampe Gramme ou Jaspart était munie, comme l'indique la figure ci-contre, d'un réflecteur inférieur et placé dans une corbeille de fleurs, la lumière était réfléchie, soit sur un plafond bien blanc, soit sur un écran formé de toile blanche ; le point lumineux restait invisible, l'effet en était extrêmement satisfaisant et ne fatiguait pas les yeux, comme cela arrive d'ordinaire lorsque l'arc voltaïque est visible ; naturellement cette disposition se fait au détriment de la quantité de lumière, mais la perte ne s'élève guère à plus de 20 °/o, et l'on sait que les globes de verre les plus transparents en enlèvent de 15 à 30 °/o.

Cet appareillage a été appliqué avec un certain à-propos à l'éclairage de quelques filatures.

Si l'arc voltaïque peut, dans certains cas, fournir un bon éclairage pour les ateliers, il demeure sans rival jusqu'à présent pour l'éclairage des grandes surfaces extérieures. Nous pourrions vous citer une foule d'installations de ce genre ; les plus curieuses actuellement sont celles des célèbres ardoisières d'Angers et celles des chantiers du canal de la Basse-Loire, au Pellerin.

Pour éclairer en plein air, il faut songer aux intempéries des saisons, aux vents, à la pluie, etc. Aussi a-t-on été conduit à faire une lanterne complète pour loger le régulateur. Cette lanterne épouse la forme de l'appareil


Lanterne d'extérieur.

électrique, le protège de toutes parts et soutient un globe en verre mastiqué hermétiquement.

Ainsi défendu, l'appareil fonctionne régulièrement quelles que soient les intempéries auxquelles il est soumis.

Pour terminer notre étude, il ne nous reste plus, Messieurs, qu'à vous donner un aperçu des prix de la lumière fournie par les différents appareils électriques.

Nous vous dirons deux mots de l'éclairage par les piles. Comme nous l'avons déjà vu, trois sortes de piles seulement sont usitées pour l'éclairage. Ce sont les piles Bunsen, Grenet, Lalande et Chaperon.

La force d'un cheval-vapeur ou 75 kilogrammètres coûteront 5 fr. 60 c. avec la pile Bunsen, et encore nous négligeons le coût de la manutention.

Avec des éléments Rhumkorff de même dimension, c'est-à-dire de $0^m,20$ de hauteur, la dépense serait un peu moindre, soit de 5 fr. environ, et la manutention moitié moindre. On pourrait encore la diminuer par des dispositifs appropriés.

La pile au bi-chromate, quoique plus polarisable que les précédentes et moins constante, convient bien aux éclairages peu importants et de faible durée. Il est juste, toutefois, de dire que le Comptoir d'Escompte fut éclairé au moyen de 60 lampes à incandescence d'une valeur éclairante de 10 bougies anglaises et de 10 régulateurs intensifs alimentés par des piles au bi-chromate perfectionnées.

Ces piles étaient à circulation continue, et un moteur à gaz

actionnait, outre les pompes, un ventilateur pour souffler dans les liquides chromiques.

L'impossibilité d'utiliser les résidus chromiques fit renoncer à cet éclairage très régulier, mais trop coûteux.

En résumé, le cheval-vapeur au bi-chromate revient à 6 fr. 20 c. et la manipulation est simple. Un avantage immense est la suppression de toutes émanations nuisibles à la santé.

La pile Lalande-Chapron, bien qu'utilisant théoriquement tous ses éléments, n'est pas meilleur marché que les précédentes, ainsi que nous allons le voir, et sa faible force électro-motrice est un grand embarras dans la pratique.

Une pile à auge du petit modèle donne au bout de quelque temps de fermeture du circuit 0,5 Volts environ.

Le cheval-vapeur revient à 6 fr. 80 c., cela est dû au prix élevé des matières employées. Nous ajouterons que les manipulations qu'elle exige sont nombreuses et pénibles. Il en résulte que l'emploi de cette pile est très limité ; son unique avantage sur les piles Bunsen est qu'elle ne travaille qu'en circuit fermé et que son rendement est presque théorique.

Comme vous le voyez, Messieurs, l'éclairage par les piles est encore coûteux. Est-ce à dire que jamais on ne s'éclairera avec ces générateurs? Là n'est pas notre pensée, et il n'est pas besoin de regarder en dehors de notre ville pour constater dans maints endroits des éclairages par piles très réussis, grâce à la patience et à l'ingéniosité des propriétaires. Grâce à ces amateurs éclairés et amis des sciences, la conduite des piles va en se simplifiant, en s'améliorant, et il n'est pas douteux que bientôt l'éclairage par générateurs électro-chimiques ne devienne accessible à toutes les bourses.

Nous allons passer maintenant, Messieurs, à l'exposé du

prix de revient des éclairages industriels réalisés par les générateurs mécaniques.

De même qu'il ne serait pas juste d'établir le prix de revient du gaz sur une installation de 3 ou 4 becs nécessitant une usine spéciale, de même nous ne devons rechercher le prix de la lumière dans une installation d'un ou deux becs.

A priori, toutes les machines dynamo se valent; cependant, il est juste de dire que pour l'unité de prix la machine Gramme est celle qui offre le plus grand rendement. Le point essentiel à considérer est la lampe.

Nous examinerons donc quel est le prix de la lumière obtenue par les régulateurs Gramme, les bougies Jablochkoff, les lampes Soleil, la lampe à incandescence.

Supposons une installation de 18 régulateurs Gramme.

Le devis devra s'établir ainsi :

3 machines Gramme	6.600 f
18 régulateurs	700
Fourniture de fils et installation............	3.900
Moteur et chaudières (20 chevaux).........	15.000
Prix total de l'installation.......	26.600 f

La force nécessaire pour actionner l'installation sera de 18 chevaux-vapeur.

La consommation de charbon sera :

Pour 500h par an, 27t à 25 fr.............	700 f
Consommation de crayons électriques à 2 fr. le mètre, 740 mètres à 2 fr.................	1.480
Chiffons, huile et imprévus................	250
Entretien..............................	1.300
Amortissement et intérêts 12 %..........	3.200
Mécanicien	2.400
	9.330 f

Chaque foyer étant de 100 Carcels, l'ensemble de l'installation reviendra à 1,800 Carcels.

Le gaz compté seulement à raison de 900 becs de 2 Carcels reviendrait comme installation à 30 fr. en moyenne, non compris l'usine, soit pour 900 becs...... 27.000 f

Prix du gaz à Nantes, le mètre cube, 0f,25 c.

Un bec de 2 Carcels ou bec à 60 jets consomme 200 litres à l'heure.

900 becs en 500 heures brûleront 90,000,000.	22.500 f
Amortissement et intérêts 12 %	4.550
Total annuel	27.050 f

Dans le cas actuel, l'installation du gaz coûterait sensiblement le même prix que l'électricité et la consommation serait d'une part 27,000 fr. avec le gaz et 9,000 fr. avec les appareils électriques.

On nous opposera, avec quelques raisons, comme cela, du reste, a eu lieu à une séance de gaziers, en 1881, que les prix précédents ne sont pas justement comparables et que si le prix de la lumière électrique représente bien le prix de revient, le prix de 0 fr. 25 c. pour le gaz ne représente que le prix de vente ; il y aurait lieu, de ce chef, d'affecter le chiffre de 0 fr. 25 c. indiqué plus haut d'un coefficient de 40 % représentant le bénéfice actuel de la Compagnie parisienne du gaz. Dans ces nouvelles conditions l'éclairage au gaz, dans l'exemple précité, reviendrait encore à 13,550 fr., soit encore 4,000 de plus par an que pour l'éclairage électrique par régulateurs.

Les autres régulateurs, suivant les conditions de constructions et les données scientifiques de leur établissement, fournissent une lumière d'un prix généralement un peu supérieur à celle des lampes Gramme.

Examinons maintenant la bougie Jablochkoff et prenons comme type, si vous voulez, une installation comme celle du *Printemps,* composée de 430 foyers Jablochkoff de 44 Carcels chacun. La lumière est donc équivalente à celle que donneraient 5,700 becs de gaz de 2 Carcels chacun. Or, l'installation de ces becs coûterait au bas mot. 170.000 f
et consommerait, pour 1,000 heures, en gaz,
à 0 fr. 25 c............................ 264.000

Or, l'installation électrique coûterait environ, machines et chaudières pour 500 chevaux-vapeur......... 300.000 f

Installation électrique..................... 130.000

430.000 f

Aménagement spécial des locaux.......... 170.000

Total général........ 600.000 f

L'exploitation électrique coûterait, pour 1,000 heures d'éclairage :

1° Charbon, 2 kilos par cheval et par heure,
soit 430 × 2 × 1,000 = 860 tonnes à 30 fr.. 25.700 f

430 × 1,000 × 0,10 représente le prix des
bougies 43.000

Entretien et graissage 5 % sur 600,000 fr.. 30.000

Amortissement et intérêts 10 %........... 60.000

Personnel, 4 chauffeurs à 1,200 fr......... 4.800

2 électriciens à 1,800 fr.................. 3.600

1 ingénieur 6.000

Total............... 147.400 f

Le gaz eût coûté dans le même établissement :

Le prix du gaz	264.000 f
Entretien 4 % sur 170,000 fr.	6.800
Amortissement et intérêts 10 %	17.000
4 gaziers ordinaires à 1,200 fr.	4.800
1 chef de l'éclairage à 3,000 fr.	3.000
	295.600 f

Dans ce cas encore, la lumière électrique revient moins cher aux magasins du *Printemps* que le gaz à 0 fr. 25 c., et à Paris le gaz vaut 0 fr. 30 c. encore à l'heure actuelle.

Si le gaz était compté à 0 fr. 15 c. on aurait son prix de revient réel, qui serait encore de 189,600 fr. par an.

Jusqu'ici, Messieurs, nous paraissons victorieux et le gaz n'a qu'à bien se tenir. Malheureusement, à mesure que nous allons examiner des foyers moins intenses, notre prix de revient va se relever sensiblement.

Supposons que l'on désire 500 lampes électriques Edison de 1 Carcel 72 et que l'éclairage dure toute la nuit, c'est-à-dire en moyenne 12 heures par jour, soit 4,380 heures.

Nous admettrons, si vous le voulez bien, que la lampe Edison équivaut à un bec de gaz à verre, consommant 180 litres environ. En une heure les 500 becs de gaz consommeront 90 mètres cubes, soit 399,500^{mc} à 0 fr. 30 c.; le coût total sera 118,500 fr., ou 59,250 fr. en comptant le gaz à 0 fr. 15 c.

L'installation du gaz reviendra environ à 20,000 fr.; en résumé, on aura pour un an :

Prix du gaz à 0 fr. 30 c.	118.500 f
Entretien 5 % sur l'installation	1.000
Amortissement et intérêts	2.000
Surveillance, 1 homme à 1,800 fr.	1.800
Total	123.300 f

Par contre, pour l'installation de 500 becs à incandescence, nous compterons .... 25.000 f

Matériel, moteur et chaudière pour 75 chevaux-vapeur 50.000

Total..............	75.000 f

Exploitation :

1° 2,800 lampes à 6 fr....................	16.800 f
Charbon..................................	19.800
Entretien et chiffons 5 % sur l'installation..	3.750
Amortissement et intérêts 10 %..........	7.500
Personnel : 1 chauffeur	1.200
1 mécanicien.................	1.800
1 électricien-mécanicien	2.400
	53.250 f

Comme vous le voyez, Messieurs, la balance penche encore en faveur de l'électricité. Si le gaz est coté 0 fr. 30 c., l'éclairage électrique l'emporte de 70,000 fr. Si, au contraire, le gaz est coté 0 fr. 15 c., l'incandescence ne l'emporte plus que de 9,000 fr. par an.

Nous vous donnerons encore un prix de revient de la lumière installée dans des conditions pour ainsi dire idéales, c'est-à-dire avec une réserve d'accumulateurs.

Prenons, par exemple, un théâtre nécessitant l'emploi de 500 lampes électriques de 1 Carcel environ de puissance lumineuse.

En pratique, un théâtre ouvre à 7 h. 30 et ferme à 11 h. 30 du soir. Si nous ajoutons 1 heure pour le lever du rideau et une autre heure pour la fermeture du théâtre, nous arriverons à un total journalier de 6 heures.

On joue, en province, généralement 4 jours par semaine.

Au bout de l'année l'éclairage aura duré environ 1,245 heures, soit, pour 500 lampes, 628,000 heures Carcels.

Une installation semblable coûtera :

1° Installation électrique	25.000 f
2° Partie mécanique 25 chevaux	20.000
	45.000 f
3° Accumulateurs	22.500
Total	67.500 f

L'exploitation coûterait :

1° Lampes, 1,247 à 6 fr	7.550 f
2° Entretien 5 % sur 45,000 fr	2.250
3° Amortissement 10 % sur 45,000 fr	4.500
4° Entretien et amortissement des accumulateurs 20 % sur 22,500 fr	4.500
5° 1 mécanicien chauffeur	1.800
6° 1 électricien	2.400
7° Charbon, 25 × 2 × 25 fr	3.125
Total	26.125 f

Le gaz eût coûté d'installation de 500 becs.. 25.000 f

L'exploitation serait revenue à :

1° Gaz	20.700 f
2° 5 % entretien sur 25,000 fr	1.250
3° 10 % amortissement	2.500
4° 1 gazier	1.800
5° 2 pompiers	1.800
	26.050 f

Ainsi, dans ces conditions de luxe, l'électricité coûterait le

même prix que le gaz, mais en plus quels avantages : plus d'incendie, pas d'arrêts à cause des accumulateurs, suppression de cette chaleur insupportable qui fait le vide en même temps sur le théâtre et dans la caisse des recettes.

Ici se termine la tâche que nous avions entreprise. Cette conférence, Messieurs, n'avait qu'un but, vous donner un aperçu des connaissances nécessaires pour comprendre facilement les termes électro-techniques que l'on rencontre aujourd'hui un peu partout et vous permettre d'apprécier la valeur et l'utilité des appareils dont on pourra parler devant vous.

ANALYSE

DU LIVRE DES ORIGINES

DE M. DE PRESSENSÉ

PAR M. LE PASTEUR H. FARGUES.

L'ORIGINE DE LA MORALE.

—

MESSIEURS,

Nous avons examiné dans les deux lectures que j'ai eu l'honneur de vous faire les questions qui touchent à l'origine du monde et à l'origine de l'homme, et nous avons vu qu'il semble impossible, dans l'état actuel de la science, de donner, de ces deux redoutables problèmes, une solution conforme à la réalité des faits et que puisse approuver une saine raison.

C'est de l'*Origine de la morale* que nous devons nous occuper aujourd'hui. Ici nous pénétrons dans un domaine qui échappe par son essence même à l'observation matérielle, et il sera nécessaire de redoubler d'efforts pour faire une exposition claire et précise de la pensée de l'écrivain dont nous analysons l'ouvrage.

Et d'abord, disons en entrant en matière, que le problème de la *morale* suppose résolu celui de la *liberté*. Si l'homme n'est pas libre, s'il est déterminé par la pression d'influences auxquelles il ne peut se soustraire, c'en est fait de la morale et, par suite, de la conscience et de la responsabilité des individus.

A entendre certains philosophes contemporains, rien ne serait plus facile à obtenir que l'unité dans la morale. Sur cette base l'accord serait non seulement possible, mais assuré. C'est là un beau rêve, Messieurs, mais c'est un rêve. Les moralistes sont encore plus divisés que les théologiens ; ils le sont, dans tous les cas, tout autant, et il est douteux qu'ils arrivent jamais à une conciliation.

Nous rencontrons dès l'abord la morale du plaisir dont Epicure reste le grand maître. A ses yeux, le plaisir est le principe et la fin de la vie humaine ; la racine de tout bien est la satisfaction du ventre (Αρχὴ κὰι ρἰζα Παντὸς άγαθοῦ ἡ της γαστρὸς ἡδονη), et la philosophie n'cst autre chose que l'artiste de la volupté pour la rendre exquise. Sans doute, il faut fuir les excès, non comme mauvais en eux-mêmes, mais comme nuisibles. Il est bon aussi de faire une part aux satisfactions de l'intelligence, mais sous la réserve que l'esprit n'en sera pas troublé, la souffrance devant être évitée par tous les moyens possibles et l'ataraxie ou tranquillité absolue, poursuivie sans relâche. Il ne saurait être ici question de devoir et d'obligation morale. Les disciples d'Epicure l'ont bien compris, et ils ont bientôt formé ce fameux troupeau qu'Horace a flétri d'un mot si dur. (*Epicuri de grege porcus.*)

Chose inouïe, cette doctrine du plaisir ne donnait pas ce qu'elle promettait. Pour éviter la douleur, elle prêchait l'abstention et aboutissait fatalement au suicide, en ne voyant dans la vie qu'une mort prolongée, une sorte de

vautour dévorant le cœur au sein de l'isolement de l'individu, forcément ennemi de toute société.

Les Epicuriens du XVIII[e] siècle, vivant à une époque d'aspirations humanitaires et méditant des réformes sociales, imaginèrent une morale qui conciliât l'intérêt particulier avec l'intérêt général. Ils attribuèrent à l'Etat un rôle moralisateur et le chargèrent de remplacer la conscience qui n'existe pas, à leurs yeux. Semblable à un sculpteur qui, d'un tronc d'arbre, peut faire un Dieu, la loi forme à son gré des gens vertueux, sans que le législateur s'inquiète de savoir où il pourra prendre l'idée même de vertu. On ne pouvait aboutir dans la société, comme on l'avait fait dans l'individu, qu'à la recherche brutale de la jouissance.

Ainsi, sur ce premier point, croire que la morale, — morale bien terre à terre d'ailleurs, — est née du besoin de régler les plaisirs sensuels de l'homme, c'est ne rien expliquer du tout, c'est condamner l'homme lui-même à un rôle avilissant, c'est méconnaître ou outrager la partie la plus noble de son être.

Bentham, tout en entendant rester épicurien, essaya de réagir contre les deux grandes imperfections de l'*Epicurisme,* savoir : l'*esprit d'isolement* et l'incurable *souffrance de l'inactivité*. Aussi, à la morale du plaisir, voulut-il substituer la *morale de l'utile,* en lui donnant pour fin l'intérêt du plus grand nombre. Comme son maître grec, il repousse avec dédain toute morale qui serait rattachée à la chimère de la conscience et, pour lui, le devoir n'est que la forme dissimulée de l'intérêt. « La vertu, dit-il, est un économe habile qui rentre dans ses intérêts. » Le sacrifice est une folie, c'est le péché capital. La morale utilitaire n'est qu'une régularisation de l'égoïsme ; seulement l'intérêt bien entendu fait rentrer dans l'égoïsme les jouissances que nous procurent la sympathie et la bienveillance. La vertu sociale est le sacri-

fice qu'un homme fait de son plaisir pour obtenir, en servant l'intérêt d'autrui, la plus grande somme de plaisir pour lui-même. Le maximum de plaisir est réalisé par la conciliation de nos intérêts avec ceux d'autrui. La morale se résume dans cette formule : *Cherche ton bonheur dans celui d'autrui ;* la politique dans celle-ci : *Cherche le bonheur de tous dans celui de chacun.*

Mais cette morale ne répond pas à sa destination qui est de chercher le maximum de notre plaisir. Car, pour admettre que ce maximum sera atteint en subordonnant notre intérêt actuel à l'intérêt général, il faut tout un raisonnement. La passion est là qui nous sollicite, elle ne se laissera pas arrêter, à coup sûr, par cette froide argumentation qui ne lui montre qu'un dédommagement lointain et problématique. Un *tiens* vaut mieux pour elle que *cent* tu l'auras. Le calcul à long terme ne l'emportera jamais sur les impulsions, au moins pour qui nie Dieu et le devoir.

Stuart Mill, avec un cœur plus généreux et un plus sincère amour pour l'humanité, ne réussit pas davantage avec sa doctrine du sentiment de l'obligation résultant d'une simple association d'idées, à faire accorder l'intérêt particulier avec l'intérêt général. La conscience de seconde main dont il cherche à construire l'édifice, a quelque chose de factice qui nous pousserait sans motif à subordonner notre intérêt à celui de tous, ne peut tenir lieu de l'obligation morale, et il suffit de produire à la lumière ce système associationniste pour qu'il s'effondre. C'est en vain qu'il invite l'homme à se dévouer pour autrui au nom de sa dignité. La dignité du moi ne saurait exister là où il n'y a qu'un paquet de sensations bien liées entre elles.

Ainsi, avec ce lien artificiel de l'association des idées, Stuart Mill n'a guère dépassé Bentham. La grande école de l'évolutionnisme a cru résoudre la question en rattachant

l'utilitarisme social à un développement à la fois mental et physiologique qui doit en faire une inéluctable nécessité. D'après Herbert Spencer, à côté duquel il faut placer Auguste Comte et Littré, les deux grandes fonctions de notre organisme, la nutrition et la reproduction, produisent deux ordres de sentiments, les instincts égoïstes et ceux qui nous portent à la bienveillance, à la sympathie à ce que l'école appelle l'*altruisme ;* les seconds procèdent même des premiers par voie d'évolution. Sous l'influence du sentiment du plaisir et de la peine, c'est-à-dire par voie d'égoïsme et d'utilitarisme, nous arrivons à nous croire obligés vis-à-vis d'autrui, grâce à cet instinct que nous devons à l'hérédité et qui est le résultat de siècles d'expérience. Nous pouvons dès lors nous passer de la morale intuitive et de l'obligation intérieure.

M. de Pressensé s'attache à réfuter la *morale de l'intérêt.* Ses théories utilitaires, très difficiles à exposer et à comprendre, détruisent le fait de l'obligation morale, sous prétexte de l'expliquer, et cela sans profit pour elles-mêmes. Nier le *sentiment moral,* ce sentiment qui nous oblige vis-à-vis d'une loi que nous appelons le bien et qui nous commande sans nous contraindre, c'est s'insurger contre le sentiment universel de l'humanité ; c'est nier le remords, ce ver caché dans la fleur épanouie de la prospérité la plus brillante, qui nous apporte une souffrance tout autre que celle qui résulte d'un malheur ou d'un échec, c'est nier l'indignation, cette sorte de remords que nous éprouvons pour autrui, l'admiration qu'excite la vertu, surtout quand elle va jusqu'au sacrifice qui n'est qu'une absurdité au point de vue utilitaire, puisqu'il n'admet aucune survivance de l'âme ; c'est nier les grands faits sociaux, tels que le droit et la justice pénale ; c'est nier enfin la grande poésie, ce témoignage spontané de l'âme

humaine et qui repose sur la noble idée de la responsabilité morale.

Il y a une opposition absolue entre l'utilitarisme et les divers éléments qui constituent le fait de l'obligation. En effet, l'obligation implique : 1° une loi, un idéal, une notion du bien, une règle fixe servant de critère moral ; 2° elle implique en second lieu une loi qui ne porte pas seulement sur les résultats de nos actes, mais sur nos actes eux-mêmes et sur leurs mobiles, sans quoi cette obligation serait fictive ; 3° une loi qui, sous peine d'être impuissante, soit revêtue d'une sanction immédiate dans notre conscience ; 4° enfin une loi qui soit réellement intuitive et antérieure à l'expérience. Or, il serait facile de montrer que l'utilitarisme qui a supprimé d'une manière générale l'obligation sans l'expliquer la détruit dans chacun de ses éléments et que dès lors elle ne réalise aucune des conditions d'une vraie morale. Il est souverainement faux et absurde de croire que chez l'homme la conduite peut être comme pour le minéral, le végétal ou l'animal, une simple adaptation nécessaire, fatale au milieu, comme si chez lui la liberté n'était pas en jeu.

Concluons que la théorie de l'intérêt, pas plus que celle du plaisir, ne nous ont renseignés sur le fait et sur l'origine de la morale.

La morale, avons-nous dit, suppose la liberté. Otez la liberté, il n'y a plus de devoir, plus de responsabilité, plus rien. Or, ces grandes choses sont des réalités, des faits et on n'a pas le droit de les annuler. L'ordre moral est statué par la conscience, et la science n'en détruit pas les fondements ; à moins qu'elle veuille rester emprisonnée dans la sphère des faits sensibles, ce sentiment de l'obligation demeure une certitude immédiate et l'homme et la Société agissent en conséquence.

On objecte contre la liberté l'influence des désirs sur la volonté. Selon que le vent du désir souffle, il fait mouvoir la girouette humaine dans la direction où il la pousse. Sans doute le désir a une action très réelle comme impulsion, mais il ne détermine pas nécessairement la volonté qui souvent lui résiste victorieusement, au nom du devoir et de l'idéal moral. L'homme reste le père de ses actions : c'est ce qui est confirmé par la conduite de tous les hommes et par le témoignage des législateurs.

On oppose encore à la liberté le vaste réseau de solidarité qui nous enveloppe, toute cette série d'influences nationales, familiales, religieuses qui viennent se joindre à certaines prédispositions intellectuelles et morales avec lesquelles nous naissons. Mais la question est de savoir si ces limitations aboutissent à la suppression de la liberté. Nous estimons qu'elles lui laissent une action suffisante pour que le principe moral soit sauvegardé.

Les objections faites au nom de la statistique qui nous donne annuellement le même nombre de crimes, classés de la même manière, n'ont pas la rigueur absolue d'une loi fatale, et les exceptions de détail abondent.

Quant à l'hérédité, elle nous reporte aux actes libres de nos pères et ne produit aucune contrainte absolue. La part faite à la liberté est toujours très grande.

Le fait de conscience demeure intact, en dépit des difficultés. L'homme se sent tout à la fois libre et dépendant, et c'est pourquoi le sentiment de l'obligation ne se termine pas à lui, mais le reporte à un plus grand que lui, à une volonté souveraine, sans laquelle il se perdrait dans l'abstraction. Nous sommes ainsi conduits à rattacher la morale à la métaphysique et à la religion, et à établir que rien n'est plus vain que de prétendre la constituer dans une indépendance qui ne serait que l'impuissance et la chimère.

Ceci nous amène à dire un mot de la morale indépendante. Sans doute, la certitude morale est bien mieux fondée que la certitude métaphysique ; mais on ne saurait nier que nos conceptions générales, qui sont toujours plus ou moins mêlées de métaphysique, influent directement sur notre conception de la morale, sur l'étendue et la nature de nos obligations. Il est évident que l'évolutionnisme qui n'admet que le principe de la permanence de la force aboutira à une notion morale très différente du spiritualisme. La morale de l'intérêt est liée à la philosophie de la sensation comme un fruit à l'arbre qui le porte. La morale du devoir procède de la croyance au monde de l'esprit et du devoir, comme une conséquence de son principe. La négation de la religion a en morale une conséquence immédiate, celle de supprimer tout un ordre de devoirs, ceux envers Dieu qui n'existe plus. Et cependant, l'histoire nous montre à quel point l'idée religieuse a agi sur le développement de la vie de l'humanité, si bien que l'on peut dire : *Tel Dieu, telle société, telle morale.*

Quelle différence, par exemple, entre la sympathie ou l'altruisme que prêche le transformisme et cet amour dévoué qu'inspire la foi chrétienne ! Quelle incompatibilité entre la loi de la sélection naturelle et celle de la charité, selon l'Evangile ! La vraie morale réfléchit le caractère fondamental de la religion qui est d'aimer les autres comme nous aimons Dieu. Ainsi s'unissent étroitement dans la conscience l'idée morale et l'idée religieuse. Cette union ressort très clairement de la notion de la *sanction.*

Le sens moral, après le mal commis, nous fait pressentir le châtiment. S'il y a un sentiment universel, c'est celui d'une justice rétributive qui attache la peine à la faute et le bonheur au bien. Que l'on ne nous dise pas que notre théorie se confond avec celle de l'utilitarisme, et que nous

présentons la félicité éternelle comme un plus gros intérêt placé à une meilleure banque. Car les motifs de nos actions diffèrent du tout au tout, selon que nous agissons par devoir ou par intérêt. Dans le premier cas, nous obéissons à des principes; dans le second, nous ne regardons qu'aux conséquences.

Après cela, nous reconnaissons qu'à moins de tout nier, nous devons admettre que ce monde a été organisé de telle sorte qu'il ne donne jamais définitivement raison au mal qui viole la plus haute de ses lois. Le bien doit aboutir au bonheur complet, non seulement par la satisfaction du cœur, mais aussi par le rétablissement de l'harmonie entre les conditions intérieures et les conditions extérieures de l'existence. Si Dieu existe, s'il a poursuivi un dessein dans l'organisation du monde, le bien doit conduire, je ne dis pas au plaisir, mais au bonheur, lequel, du reste, est inséparable de l'accomplissement parfait de la loi. « Il serait insensé, dit M. Janet, que l'homme fût obligé par la loi morale à la justice, et qu'il n'y eût point de justice par rapport à lui. » La vie future s'impose comme un état où se manifestera la sanction complète.

Ici l'auteur examine la théorie pessimiste de Schopenhauer et d'Hartmann qui prétendent avoir fondé la morale du désintéressement, tandis qu'ils ne donnent que l'illusion du devoir et finissent par se confondre avec l'utilitarisme qu'ils voulaient éviter, et il conclut en disant qu'en dehors de la morale de l'obligation, il n'y a plus de morale, plus de loi pour nous commander, plus de règle du bien, plus de *critère,* plus de juge intérieur qui apprécie l'action en elle-même. Toute sanction a disparu dans ce monde et dans l'autre. L'existence n'est plus qu'une comédie-tragédie, et le vulgaire pourrait être induit à faire de cette comédie un carnaval. La morale utilitaire en soi est l'immoralité même.

Nous ne cesserons de lui opposer l'obligation morale, qui n'est pas seulement la voix de notre être intérieur, car elle nous ordonne sans cesse ce que nous ne voudrions pas, et elle le fait avec une autorité qui nous domine en nous révélant un idéal que nous ne réalisons pas. Elle vient donc de plus haut; elle vient de Dieu même. Nous ne séparons pas le sentiment du devoir de celui du divin. Nous sommes ainsi amenés à considérer de plus près la relation entre la morale et la religion, en nous demandant si l'une et l'autre n'auraient pas la même origine.

Ce sera là l'objet d'une prochaine et suprême étude.

ORIGINE DE LA RELIGION.

Nous arrivons, Messieurs, à la dernière partie de cette longue étude, sans contredit la plus controversée et la plus grave, parce qu'elle touche à ce qu'il y a de plus intime et de plus sacré au-dedans de nous, l'*origine de la religion.*

Toutes nos facultés cherchent Dieu et aboutissent à lui ; mais la religion ne se confond avec aucune d'elles. Elle n'est ni une métaphysique, ni une morale, ni une esthétique, ni même un sentiment. Elle est le lien qui rattache l'homme à Dieu, la tendance à se rapprocher de lui et à vivre en lui. Mais cette aspiration vers le principe de notre être suppose qu'on peut l'atteindre et le posséder Il n'y a vraiment religion que si l'homme tendant vers Dieu, Dieu se donne à l'homme. Voilà pourquoi la prière en est la plus haute réalisation, cette prière qui unit mystérieusement, mais réellement, l'âme à son

auteur et qui lui fait boire à longs traits la vie supérieure à sa propre source.

L'histoire prouve que cette définition de la religion est la seule vraie. Le but de tous les héros religieux a été de consacrer à Dieu toutes leurs facultés et tous leurs labeurs. Jésus-Christ, à ne l'envisager que comme le plus haut idéal de la vie religieuse, est le type parfait de cette existence qui se confond avec la religion elle-même.

Au-dessus de nos facultés particulières qui nous poussent vers Dieu, il y a en nous une intuition, un sentiment du divin qui nous fait remonter du premier coup vers le premier principe des choses. Cette relation primordiale, d'abord instinctive, devient réfléchie et libre sous l'empire de la volonté. De là, naît le sentiment de l'obligation qui implique celui de la responsabilité ; de là, l'impossibilité de séparer la morale de la religion ; la loi morale se confondant pour l'homme avec la loi même de son être qui est de s'unir à Dieu, de lui obéir, de l'aimer, et supposant la vie future où s'achèvent les destinées de notre existence si imparfaite, et où la justice, si souvent violée ici-bas, doit triompher d'une manière complète. Or, cette vie future, sanction nécessaire de la vie morale, ne peut se comprendre en dehors de l'action de Dieu.

Nous trouvons dans l'idée de religion ainsi entendue les éléments constitutifs suivants :

1° L'intuition de l'infini par toutes nos facultés ;

2° L'union indissoluble du sentiment religieux et du sentiment moral ;

3° La croyance dans la vie future ;

4° Le sentiment de notre culpabilité et par suite le besoin d'une réparation impliquant la notion du surnaturel.

Toutes les théories évolutionnistes, même les plus spiritualistes, c'est-à-dire celles qui n'admettent dans l'histoire de

la religion qu'un simple développement normal, qui de l'enfance l'élève à la maturité, sont impuissantes à expliquer ce fait universel et indéniable d'un besoin d'apaisement, de réconciliation et d'expiation. Telles sont les théories plus ou moins saturées d'hégélianisme de MM. Pflenderer et Albert Réville, et celle de M. Hartmann qui ne voit dans la religion que le culte de l'idéal.

Malgré les objections et les explications de ces grands penseurs, ce fait suprême demeure intact, à savoir que la religion a toujours exprimé par des rites et des symboles le sentiment profond du péché qui a rompu la relation normale avec Dieu, et tout ensemble cette aspiration à une rédemption qui nécessite l'intervention directe de la divinité, c'est-à-dire le surnaturel.

Pour rendre compte du fait religieux, on a eu recours à des interprétations diverses, toutes absolument insuffisantes.

Voici d'abord l'interprétation naturaliste qui voudrait donner une base physique et matérialiste à la métaphysique religieuse. Mais à qui persuadera-t-on que la notion morale de la religion, c'est-à-dire le sentiment de responsabilité et de liberté, aussi bien que la douleur d'avoir mal fait puisse être attribué à la course régulière du soleil ? — De plus, les grands spectacles de la nature ne peuvent suffire à faire naître en nous la notion de l'infini ; celle de l'indéfini, qui est le fini prolongé, soit ; mais l'infini, c'est tout autre chose, car il est l'abolition même du fini et ne peut être perçu par les sens. Il n'existe que parce qu'il est en nous. Enfin, la croyance en la vie future n'a pu naître à son tour du respect des ancêtres décédés. Le spectacle de la mort est terrifiant pour la foi chrétienne elle-même. Pour croire à la vie dans la mort, il ne suffit ni d'un rêve ni d'une ombre. Pour que le sauvage ait pu dire : *Vie et résurrection,* là où la sensation dit : *Mort et destruction,* il faut qu'il ait trouvé en lui un

instinct supérieur et divin que ne pouvait lui fournir la nature.

Après cette réfutation toute générale de l'explication naturaliste de la religion, il faut examiner les théories particulières inspirées par le même principe.

1° La théorie bien connue d'Evhémère, qui ne voit dans la religion qu'une tradition historique déformée, l'apothéose des grands héros, est trop en contradiction avec le sentiment religieux le plus élémentaire pour qu'il soit nécessaire de la réfuter ;

2° La théorie épicurienne réduit la religion à l'effroi de l'inconnu. Mais alors pourquoi l'homme, une fois rassuré, continue-t-il à être religieux ? Pourquoi cherche-t-il à entretenir sa peur au lieu de la dissiper ? A ce compte-là, un chien effrayé par on ne sait quoi pourrait être religieux. Quand cet animal mystique aura fondé une religion pour les chiens, ses frères, on l'examinera ;

3° L'école positiviste n'a vu dans la religion que cet état enfantin de l'esprit humain qui lui fait adorer les fétiches. Mais c'est là parler pour ne rien dire. Car, sous quelle impulsion l'homme en est-il arrivé à faire un fétiche, c'est-à-dire à diviniser un morceau de bois ou un animal qui n'avaient rien de divin dans leur apparence ? Pour ajouter l'adjectif divin à un substantif qui le comporte si peu, il a fallu que l'homme en eut l'idée antécédente. D'où lui est-elle venue ?

4° M. Herbert Spencer, qui nie l'âme et la conscience, fait sortir la religion d'une sorte de spiritisme. A l'en croire, le sauvage est en tous points semblable à l'enfant. Il confond le merveilleux et le naturel. Il prend pour réel tout ce qui frappe son imagination. Il rêve, par exemple, qu'il a chassé pendant son sommeil ; à son réveil il croit avoir réellement chassé. Il y a eu une sorte de dédoublement de son être ; il

a vu *un autre soi*. De même, quand il marche au soleil, l'ombre que projette son corps, il la prend pour *un autre soi*. Il ajoute foi à la réapparition de la vie après la mort, après avoir été témoin de syncope et de catalepsie, et admet une région mystérieuse au-delà de la tombe et finit par l'idéaliser et à y placer l'esprit des ancêtres.

Ainsi, Messieurs, un rêve pris au sérieux, un conte de revenant, une lâche terreur, voilà ce qui expliquerait les dévouements sublimes, les trésors de charité répandus aux pieds de l'humanité, l'héroïsme des martyrs, le tourment sacré de l'infini, la douleur poignante du mal commis et le reste ! La disproportion entre le fait à expliquer et l'explication saute aux yeux. Allons plus loin.

Herbert Spencer identifie le sauvage avec l'homme primitif. Mais où en est la preuve ? De plus, connaissons-nous bien les croyances religieuses des sauvages ? Est-il bien sûr qu'on puisse les assimiler à des enfants ? Nullement, puisqu'on nous les montre dans leur prétendu rêve de chasse, raisonnant, enchaînant les effets aux causes, concluant à une autre existence, indépendante de l'enveloppe matérielle. Ils sont donc bien moins naïfs et primitifs qu'on veut bien le dire. Et puis, à qui persuadera-t-on qu'un sauvage, quel qu'il soit, puisse confondre constamment son rêve avec la réalité ? Qu'il pense avoir une vision, soit ; mais de là à s'imaginer qu'il n'y a point de différence entre l'état de veille et l'état de rêve ; il y a loin. Il croit si peu au dédoublement de son être, *à un autre soi*, distinct de lui, qu'à ses yeux, il y a toujours une solidarité entre la vie future et la vie terrestre. C'est donc de son propre fond que l'homme tire l'instinct du divin et qu'il y a en lui une sorte de révélation intérieure, qui d'ailleurs rend seule possible la révélation extérieure. Ceci nous conduit à examiner ce qu'a été l'homme primitif que le transformisme nous présente sous l'aspect de la bestialité.

LE SAUVAGE.

Grattez le sauvage, nous dit-on, et vous trouverez le singe. D'après les thèses transformistes et matérialistes de Tylor, de sir John Lubbock, de Letourneau, de Hovelacque et de l'école dont M. Broca a été chez nous l'inspirateur, la vie sauvage, assimilée à la bestialité, serait l'état primitif de notre race, et non pas une dégénérescence, attendu, assure-t-on, que l'on n'a jamais vu la civilisation revenir à la barbarie.

C'est là une erreur : des faits nombreux, cités par l'auteur, établissent la possibilité d'une déchéance sociale au sein d'une race déjà civilisée, non seulement pour des individus, mais encore pour des groupes entiers. Ainsi des descendants de Portugais sont tombés aussi bas que les pires sauvages.

Quatre conditions principales peuvent expliquer les progrès, l'état stationnaire ou les reculs d'un peuple. *Le climat, la nourriture et le genre de vie ; le plus ou moins de culture intellectuelle ; la production spontanée et la transmission par héritage de nouvelles prédispositions physiques ou intellectuelles.* Or, ces conditions se sont souvent rencontrées.

Il en est des individus comme des peuples. Chacun peut déchoir et retourner en arrière au point de vue moral. L'histoire est toute jonchée de ruines.

Si l'homme avait commencé par la bestialité, ne songeant qu'à dévorer sa proie, comment expliquer qu'il se soit élevé si haut ; comment une si splendide floraison se dégage-t-elle d'un germe si pauvre ? Voici comment Tylor explique ce développement, surtout au point de vue religieux. Etre entièrement sensitif, l'homme primitif croit la nature animée d'un souffle vital ; c'est alors que se manifeste son sentiment religieux sous la forme la plus élémentaire ; c'est ce qui s'appelle l'*animisme*. Ce souffle vital, le sauvage ne tarde

pas à le reconnaître dans son fétiche qu'il adore en le redoutant, et surtout dans le soleil, dans la lune et dans les étoiles ; de là, le fétichisme qui lui-même aboutit à une sorte de spiritisme qui se développe avec l'adoration des grands dieux planétaires et personnifie les forces de la nature. Du polythéisme se dégage la notion d'un Dieu suprême, par suite du besoin qu'éprouve l'esprit de tout ramener à l'unité. De là, sort également l'idée d'une vie future sous la forme d'une métempsycose ou d'une réapparition fantasmagorique.

Telle est, en deux mots, la théorie de Tylor.

Nous acceptons les faits qu'il produit, mais nous les interprétons autrement.

Et d'abord, ce savant avoue que la religion est un fait universel, reconnaissable jusque chez les derniers sauvages. Sans doute ceux-ci peuvent n'avoir qu'une intention vague d'une puissance mystérieuse dont l'homme dépend. Mais du moment que le sauvage adore, il sent qu'il y a quelque chose qui le dépasse, le domine, et peut influer sur lui en bien et en mal : ce qui est déjà un pressentiment de spiritualisme. L'animisme sert d'enveloppe à de hautes notions religieuses, et si partout chez les tribus sauvages, il conduit à un prompt développement du monothéisme, c'est que ce monothéisme est plus ou moins au fond des notions religieuses primitives. Le sentiment du divin l'implique à lui seul ; car il n'est rien, s'il n'est pas le sentiment de l'absolu. Le monothéisme n'est le point d'arrivée de l'évolution mythologique que parce qu'il en est le point de départ. La civilisation n'est pas une alchimie qui change les cailloux en or ; si le métal précieux n'existait pas, elle ne nous donnerait que les pierres du chemin.

Ici, l'auteur accumule les citations empruntées au beau livre de Waitz, sur l'anthropologie, pour établir que la foi primitive est bien le monothéisme, et que le fétichisme est la première dégradation de l'idée religieuse.

La notion de la vie future est inséparable de l'idée de Dieu dans le *Credo* du sauvage. Quelque travestissement qu'elle ait subi, cette croyance palpite dans la poitrine du dernier des Boshimans et le soulève de terre. Le fait est patent et nul ne le conteste. Tout, chez lui, ses coutumes, ses mouvements, la manière même dont il pratique l'inhumation, montre que c'est à l'immortalité individuelle qu'il croit, ainsi qu'à une rémunération. Des passages nombreux extraits de livres qui font autorité prouvent jusqu'à l'évidence que les peuples du sud de l'Afrique, aussi bien que les Asiatiques et les innombrables tribus d'Indiens des deux Amériques, prient le Dieu du Ciel, lui offrent des sacrifices pour l'apaiser, et en appellent à sa justice.

Ce qui montre enfin que le sauvage possède bien réellement les conditions essentielles de l'humanité, c'est qu'il est éducable et peut atteindre rapidement un haut degré de civilisation morale et religieuse. Les succès extraordinaires obtenus par les missionnaires de toutes les dénominations chrétiennes l'établissent avec éclat. On a voulu contester ces heureux résultats. Mais on n'a qu'à se rendre sur les lieux et à juger par soi-même, à interroger les néophytes jadis cannibales, et l'on verra que le dernier d'entre eux a pu être amené aux conceptions les plus hautes en morale et en religion, conceptions qui devaient exister chez lui à l'état virtuel.

L'HOMME DES CAVERNES.

L'auteur arrive au même résultat en étudiant le caractère et les mœurs de l'homme des cavernes et celui des habitations lacustres, d'après les traces innombrables de son activité et de son génie que les sciences géologique et anthropologique ont découvertes. Aussi loin que l'on recule l'apparition du Troglodyte, de l'homme préhistorique, on voit qu'il a connu le sentiment religieux. L'amulette nous parle de superstition ;

mais elle dénote aussi le besoin d'apaiser le pouvoir mystérieux dont on se sent dépendant. Les signes de trépanation systématique qu'on a constatés sur une multitude de crânes avaient également une valeur religieuse. Mais la manifestation religieuse par excellence est la sépulture qui est comme une porte entr'ouverte sur la région de l'invisible et du divin. L'instinct de l'immortalité se révèle au milieu même de la mort.

C'est surtout chez les Aryas, cette souche première de nos diverses nationalités européennes, que nous trouvons le premier épanouissement des idées ou des croyances implicitement renfermées dans la conscience de l'humanité primitive. Chez eux, la loi est la règle invariable, ce qui est ordonné, ce qui est droit. Le mal est une transgression de la loi, une chute. Les expressions : le *Maître des créatures*, l'*Esprit vivant*, le *Créateur*, l'*Être qui est un*, nous reportent à un monothéisme primordial. Le même fond se trouve chez les anciens Péruviens et Mexicains. L'auteur le met hors de doute par des citations très caractéristiques.

Il résulte de tout ce qui précède que l'homme a, dès les temps les plus primitifs, essayé de percer le voile des choses visibles et d'attester sa foi à d'immortelles destinées, possédant l'instinct ou le tourment du divin. Scientifiquement parlant, ses origines sont un mystère, mais ce n'est pas un mystère de honte et de bassesse, c'est un mystère de gloire et de grandeur. Il ne s'est pas trompé le poète qui a écrit ce vers immortel :

L'homme est un dieu tombé qui se souvient des cieux.

L'homme est le fils de ce Dieu dont l'image brille dans sa pensée, dans son cœur, dans sa raison ; ou bien il est la proie de la plus vaine, de la plus cruelle des illusions. Cette image, il la sent ternie, mais il aspire à retrouver sa vraie nature, et cet effort douloureux et incessamment renouvelé

de l'humanité doit aboutir, selon ce mot sublime et profond que Pascal prête à Dieu : « Tu ne me chercherais pas, si tu ne m'avais déjà trouvé. »

CONCLUSION.

J'ai achevé, Messieurs, cette analyse tout à la fois trop longue et trop incomplète de l'un des ouvrages les plus sérieux et les plus solides de notre temps, qui aborde et cherche à résoudre, sur le terrain de la science pure et en faisant un constant appel à la conscience et à la raison, les questions les plus hautes qui sont la gloire et font le tourment de nos esprits et de nos cœurs.

Ce livre, je me suis abstenu de l'apprécier et de le juger. Si je ne vous en ai pas donné une idée trop imparfaite, vous aurez peut-être admiré le savoir étendu de l'écrivain, la connaissance approfondie qu'il a des idées et des théories qu'il expose, la loyauté chevaleresque, la courtoisie extrême avec lesquelles il les discute et les combat. Sa pensée se meut constamment dans les régions sereines où le lecteur est entraîné presque à son insu et y respire au sein d'une atmosphère pure et vivifiante pour laquelle il sent qu'il est fait.

Son langage, que je n'ai pu reproduire, tout en ayant une grande rigueur et une sorte d'austérité philosophique commandée par la gravité des sujets eux-mêmes, se pare par moment des couleurs de l'imagination la plus riche et traduit sous une forme imagée et poétique les sentiments émus qui débordent de l'âme de l'écrivain.

De pareils ouvrages, Messieurs, nous consolent de tant de publications malsaines ou grossières qui nous inondent [1].

[1] Qu'on lise *Les Blasphèmes*, de M. de Richepin, parvenus en peu de jours à leur XXe édition. La facture des vers est remarquable. Mais jamais on ne mit une forme plus ignoble au service d'une haine plus grande pour la religion.

Aujourd'hui, les idées matérialistes coulent à plein bord ; elles se présentent à nous comme l'expression d'une réalité indiscutable. Elles semblent défier toutes contradictions. Elles suppriment tout horizon, tendant à envelopper d'un linceul glacé et à étouffer toute pensée et tout sentiment qui voudraient nous élever au-dessus de nous-mêmes. M. de Pressensé, dans un livre de longue haleine, qui est le produit de trente années de recherches et d'études, est venu demander à ces théories prétentieuses et hautaines leurs titres et la raison de l'espèce d'excommunication qu'elles lancent contre tout ce qui n'est pas elles. Il les a pesées à la balance d'une science aussi indépendante que sûre ; et il s'est aperçu que la plupart du temps elles n'étaient que le fruit de l'imagination et ne reposaient sur aucun fondement solide. Il a secoué les pieds d'argile de ce colosse d'airain et de marbre et en a montré la vanité. S'il est une chose certaine, c'est que nos idées, nos personnes, notre monde avec son organisation merveilleuse, nos instincts moraux et religieux que rien ne peut extirper, ne sont pas le produit du hasard, du brisement et des évolutions sans fin de l'immense nébuleuse. Dès lors, d'où viennent-ils ? La réponse s'impose, et l'on peut prédire sans outrecuidance qu'il n'y en aura jamais une autre.

NOTES

SUR 50 VARIÉTÉS DE POMMES A CIDRE

PAR A. ANDOUARD,

Directeur de la Station agronomique de la Loire-Inférieure.

A la suite du Congrès pomologique tenu à Rennes, au mois d'octobre 1883, les pommes réunies par les exposants ont été, sur le désir exprimé par M. de Lapparent, inspecteur général de l'agriculture, adressées à divers laboratoires agronomiques, pour être soumises à un examen chimique.

Cinquante-deux espèces, récoltées par M. Baslé, à la Perrine, près Vitré (Ille-et-Vilaine), m'ont été remises avec les renseignements relatifs à leur saveur et aux époques de floraison et de maturité. Sur ce nombre, trois variétés n'ont pu être étudiées : le n° 1 (*Alice*) manquait à l'envoi, les n°s 19 (*Doux de la Regrette*) et 51 (*Tuyon*) avaient blessi avant de mûrir.

Pour les autres, j'ai déterminé : le rendement en suc, l'acidité, le tannin, le sucre réducteur et le sucre non réducteur.

Le suc a été obtenu en soumettant les pommes à une pression de 5,000 kilogrammes.

L'acidité, mesurée avec une solution très diluée de soude

caustique, a été exprimée en acide malique, acide prédominant dans les pommes.

D'après la convention établie entre les laboratoires chargés de l'analyse des pommes, le tannin a été dosé à l'aide du permanganate de potasse, les principes sucrés par réduction du tartrate cupro-potassique et pesée de l'oxyde cuivreux. Les résultats de ces diverses opérations sont consignés dans les deux tableaux suivants, ils se rapportent à 100 centimètres cubes de suc :

Numéros d'ordre.	ESPÈCES.	SUCRE réducteur	SUCRE non réducteur	SUCRE inverti	TANNIN	ACIDITÉ
1	Alice					
2	Bédange	12.85	2.32	15.29	0.31	0.64
3	Belle-Vierge	11.12	3.99	15.31	0.63	1.52
4	Bonde	15.06	3.25	18.48	0.55	0.61
5	Boule d'Or	13.24	2.93	16.32	0.22	0.48
6	Chérubine	14.00	1.71	15.80	0.23	1.04
7	Cline	10.10	1.49	11.67	0.26	1.48
8	Cœur-de-Bœuf	10.00	3.42	13.60	0.19	1.05
9	Cotais	10.64	4.00	14.84	0.16	1.10
10	Cyriaque	9.06	3.33	12.56	0.17	0.71
11	Diot blanc (gros)	10.80	3.04	14.00	0.18	0.92
12	Diot blanc (petit)	11.94	2.76	14.84	0.23	1.26
13	Diot rouge	11.66	4.43	16.32	0.19	0.65
14	Diot roux (gros)	11.94	4.70	16.88	0.23	1.78
15	Diot roux (petit)	11.38	4.20	15.80	0.22	2.31
16	Doux de la Haye	9 80	1.50	11.38	0.12	0.38
17	Doux (gros)	8.90	6.57	15.80	0.19	0.35
18	Doux de la Regrette (gros)	i4.40	2.38	16.90	0.16	0.33
19	Doux de la Regrette					
20	Doux de Fougerais	11.66	2.22	14.00	0.62	0.57
21	Doux de la Mériais	11.94	2.76	14.84	0.49	0.48
22	Doux de la Rouxière	11.56	1.75	13.40	0.30	0.43
23	Douce Romaine	10.52	1.67	12.28	0.40	0.48
24	Fraide	11.12	1.24	12.43	0.37	0.78
25	Franget	11.72	2.17	14.00	0.14	0.43
26	Fréquin (gros)	9.50	2.38	12.00	0.32	0.44
27	Fréquin (petit)	10.92	6.62	17.88	0.36	0.49
28	Gillette	7.28	1.44	8.80	0.15	0.67
29	Guéret	9.08	2.15	11.34	0.16	1.05
30	Guilcoq (gros)	10.34	1.84	12.28	0.34	0.84

Numéros d'ordre.	ESPÈCES.	SUCRE réducteur	SUCRE non réducteur	SUCRE inverti	TANNIN	ACIDITÉ
31	Jeanne (grosse)	10.00	3.54	13:72	0.17	1.06
32	Jeanne (petite)	8.42	2.19	10.72	0.12	1.13
33	Locard	9.66	3.29	13.12	0.17	0.97
34	Malbranche	10.17	3.08	13.41	0.16	0.89
35	Pigeonnet	13.72	2.11	15.94	0.15	0.75
36	Courcourt	11.80	2.80	14.74	0.13	1.26
37	Poire	9.21	4.60	14.04	0.15	1.04
38	Roux	13.40	1.90	15.40	0.20	1.64
39	Sucre	10.92	3.63	14.74	0.09	0.90
40	Virginie	10.00	3.80	14.00	0.20	1.34
41	Raivert (petit)	9.51	4.47	14.21	0.15	0.89
42	Radot	9.00	3.10	12.26	0.19	1.25
43	Rougette	9.82	1.88	11.80	0.29	1.37
44	Roussette	9.50	4.28	14.00	0.25	1.05
45	Roux-Malet	11.34	3,24	14.75	0.17	1.18
46	Saint-Julien	10.00	4.17	14.38	0.23	0.87
47	Sardine ou Sandrine	11.56	3.77	15.52	0.12	1.13
48	Sonette	7.54	3.40	11.12	0.19	1.14
49	Surdoche	10.52	4.38	15.12	0.22	1.27
50	Tainière	10.17	2.80	13.12	0.17	1.08
51	Tuyon					
161	Vert-têtu	10.72	3.48	14.38	0.23	0.96

Nos d'ordre.	NOMS.	QUALITÉS.	FLORAISON.	MATURITÉ.	POIDS de l'unité.	Rendement centésimal en suc.
1	Alice	Douce	Avril..	Fin novembre.		
2	Bédange	id	Juin...	Décembre	77 gr	67.73
3	Belle-Vierge	Amère	Mai...	Fin novembre.	121	59.34
4	Bonde	Douce	Juin...	Décembre	110	61.82
5	Boule d'Or	id	Mai...	Fin novembre.	167	58.69
6	Chérubine	Douce-amère	id...	Décembre	92	60.81
7	Cline	Amère	Juin...	Fin novembre.	91	58.90
8	Cœur-de-Bœuf	Douce, acidulée.	Mai...	id	91	62.54
9	Cotais	Acidulée	id...	id	210	64.76
10	Cyriaque	Douce	Juin...	Décembre	85	69.21
11	Diot blanc (gros)	id	id...	id	82	64.28
12	id. (petit)	id	id...	id	70	60.00

Nos d'ordre.	NOMS.	QUALITÉS.	FLORAISON.	MATURITÉ.	POIDS de l'unité.	Rendement centésimal en suc.
13	Diot rouge...............	Aigre.........	Juin...	Décembre	77 gr	63.91
14	Diot roux (gros)..........	Amère	id...	Janvier	87	59.76
15	id. (petit)..........	Acidulée.......	id...	id	50	57.33
16	Doux de la Haye..........	Douce.........	Mai ...	Fin novembre.	70	57.61
17	Doux gros................	Douce, acidulée.	Avril..	id	125	60.80
18	Doux de la Regrette (gros)..	Douce.........	id...	Novembre	138	58.28
19	Doux de la Regrette.......	id..........	id...	id		
20	Doux de Fougerais.........	Amère	Mai ...	Décembre	93	64.32
21	Doux de la Mériais.........	id..........	id...	id	64	59.47
22	Doux de la Rouxière	Douce.........	Avril..	Novembre. ...	70	61.42
23	Douce Romaine	Douce-amère...	id...	Décembre	69	64.44
24	Fraide...................	Acidulée.......	Juin...	Janvier	37	65.45
25	Franget	id..........	Avril..	Décembre	60	66.66
26	Fréquin (gros)............	Lég. amère....	Mai ...	id	83	59.69
27	id. (petit)	Amère	id...	id	50	66.67
28	Gillette..................	Aigre.........	Juin...	id	55	61.21
29	Guéret	id..........	id...	id	87	65.14
30	Guilcoq (gros)............	Douce.........	Mai ...	id	55	58.57
31	Jeanne (grosse)......... ..	Acide.........	Juin...	Janvier	140	57.14
32	Jeanne (petite)............	id..........	id...	id	108	57.00
33	Locard	Lég. acidulée...	Mai ...	Décembre	137	58.82
34	Malbranche	id..........	id...	id	58	58.41
35	Pigeonnet................	Douce.........	id...	id	103	61.74
36	Courcourt................	Aigre.........	Avril..	id	81	54.71
37	Poire	Douce, acidulée.	Mai ...	Janvier	68	58.42
38	Roux....................	Acidulée.......	Juin...	id	60	56.65
39	Sucre	Douce.........	Avril..	Novembre	55	55.15
40	Virginie	Acide.........	id...	Décembre	103	57.31
41	Raivert (petit)............	Lég. amère....	Mai ...	id	38	70.53
42	Radot	Douce-amère...	id...	id	43	60.76
43	Rougette	Acidulée.......	Juin...	id	35	63.33
44	Roussette................	Douce-amère...	Avril..	id	45	65.18
45	Roux-Malet...............	Aigre.........	Mai ...	Janvier	72	62.79
46	Saint-Julien..............	Acide.........	Avril..	Novembre	102	60.19
47	Sardine ou Sandrine	Aigre.........	Juin...	Janvier	122	64.09
48	Sonette	Acidulée.......	id...	Novembre	70	61.43
49	Surdoche	Douce.........	Avril..	id	90	58.33
50	Tainière	Acidulée.......	Mai ...	Janvier	78	60.64
51	Tuyon	Acide.........	Avril..	Novembre		
161	Vert-têtu.................	Aigre.........		Décembre	140	62.91

Les renseignements ci-dessus ne doivent être considérés que comme une approximation.

Les pommes, cueillies longtemps avant maturité, n'avaient pas atteint leur complet développement. Par suite, l'élaboration des principes constitutifs de leur suc était incomplète.

En outre, elles avaient séché, ainsi que l'attestaient les rides nombreuses dont leur surface était sillonnée. Détachées de l'arbre au moment propice et analysées aussitôt, elles auraient certainement présenté une richesse différente en sucre, en acides, en tannin.

Le rendement exprimé ne doit pas non plus être considéré comme normal ; il est évidemment trop faible, ce qui tient au dessèchement des pommes et à la difficulté d'extraire complètement un suc devenu visqueux, dans la plupart des cas.

Le classement que l'on peut déduire des tableaux qui précèdent est donc essentiellement provisoire. Ce n'est qu'un renseignement approximatif et nécessairement revisable, destiné à signaler à l'attention des pépiniéristes les espèces les meilleures, en attendant que des études faites dans des conditions plus favorables permettent d'établir la valeur réelle de chacune d'elles.

INFLUENCE DE LA PULPE DE DIFFUSION

SUR LE LAIT DE VACHE

PAR A. ANDOUARD,

Directeur de la Station agronomique de la Loire-Inférieure,

ET V. DEZAUNAY.

Dans une première communication à l'Académie des sciences (séance du 8 septembre 1883), nous avons élevé des doutes sur la valeur de la pulpe de betterave obtenue par diffusion, considérée comme agent améliorant du lait de vache.

Les recherches résumées dans cette note n'ayant pu être faites que sur un seul animal, ne nous permettaient pas d'affirmation catégorique. Nous les avons multipliées cette année, et les conclusions que nous en pouvons déduire aujourd'hui présentent, nous l'espérons, un plus grand degré de certitude.

Grâce à d'obligeants collaborateurs, auxquels nous adressons ici de vifs remerciements, pour le concours précieux qu'ils nous ont donné, douze vaches ont été successivement mises en expérience. Elles ont été maintenues en stabulation permanente, afin d'assurer la régularité de leur alimentation. Leur nourriture a été pesée avec exactitude et le lait, soigneusement mesuré chaque jour, a été analysé peu d'heures

après son émission. Nous divisons nos expériences en quatre séries, que nous classons par ordre chronologique.

I.

Uniquement préocupés, l'an dernier, de constater rapidement l'effet de la pulpe sur le lait, nous avions, à dessein, écarté du régime du sujet en observation, tout ce qui aurait pu masquer cet effet.

Tout en poursuivant le même but, cette fois, nous avons pris pour point de départ une alimentation plus rationnelle, comportant, avec la pulpe et le foin nécessaire, une certaine quantité de son et de rutabaga, de trèfle ou de jarosse, et nous nous sommes efforcés de conserver jusqu'à la fin la même valeur nutritive à la nourriture quotidienne.

Il n'était pas possible d'établir une équivalence exacte entre des rations dont deux éléments (pulpe et fourrage vert ou rutabaga), ne sont pas exactement comparables, au point de vue de la composition chimique. Aussi, malgré la richesse un peu moindre de la pulpe en matières protéiques, nous l'avons admise à remplacer les fourrages verts à poids égal et réciproquement.

Deux vaches ont été soumises, par nous-mêmes, au régime de la pulpe de diffusion.

L'une d'elles a refusé obstinément de goûter la pulpe qui lui était présentée plusieurs fois le jour, dissimulée par du son de bonne qualité. Nous avons prolongé la tentative sans le moindre succès, jusqu'au moment où, l'animal dépérissant d'une manière inquiétante, nous avons dû renoncer à le nourrir conformément à notre programme.

Loin de montrer la même répugnance, l'autre vache a facilement accepté la pulpe et, au bout de peu de temps,

elle la mangeait avec une avidité qui ne s'est pas démentie pendant trois mois consécutifs.

Cette vache, de race nantaise, avait 7 ans. C'est celle qui avait servi à nos premiers essais de 1883. Elle avait vêlé le 27 octobre 1883 et avait été saillie le 23 novembre suivant.

La pulpe, très belle et de fabrication récente, avait été gracieusement mise à notre disposition par le directeur de la sucrerie de Toury et présentait la composition chimique sommaire que voici :

Sucre........................	0.000
Acides organiques (exprimés en acide acétique)................	1.020
Principes organiques azotés......	0.918
— — non azotés.	7.261
Sels minéraux..................	1.021
Eau..........................	89.780
Total............	100.000

Afin de lui conserver une composition aussi constante que possible et de la préserver de l'action altérante de l'air, nous l'avons enfermée dans des cuves cylindriques, en bois épais, fermant avec des disques de même nature entrant à frottement doux et toujours appliqués sur la surface de la substance.

Le rutabaga était de premier choix ; en voici l'analyse abrégée :

Principes organiques azotés	1.486
— — non azotés...	8.978
Sels minéraux..................	0.784
Eau..........................	88.752
Total................	100.000

Une première période de dix jours a été consacrée à l'examen du lait fourni par la nourriture habituelle du sujet: foin, son et rutabaga.

A la fin de cette période, nous avons amené brusquement la vache à consommer le maximum de pulpe possible. L'animal s'étant trouvé indisposé, le sixième jour de ce régime, un ralentissement s'est produit dans la sécrétion du lait et nous avons prolongé cette deuxième étape durant seize jours, afin d'obtenir le rétablissement de l'équilibre rompu.

Le retour à l'emploi exclusif du rutabaga s'est fait par diminution graduelle de la proportion de pulpe. Il a été signalé par une indisposition nouvelle de la vache, nécessitant l'intervention d'un purgatif.

Après une interruption de trois semaines, employée à remettre l'animal en bon état et à constater le degré de persistance de l'effet produit par l'alimentation antérieure, nous reprenons l'usage de la pulpe, à dose moyenne d'abord (30 kil. par jour), à dose diminuée ensuite (15 kil.), puis à dose élevée (45 kil.). Pour terminer, nous substituons complètement le rutabaga à la pulpe.

Le tableau qui suit marque les changements imprimés à la composition chimique et à la quantité du lait par les différentes rations dont nous venons de parler :

TABLEAU N° 1.

RATIONS.	DATES.	ACIDE phosphorique.	BEURRE.	CASÉINE.	SUCRE.
1re PÉRIODE.	Fév. 4	0.106	4.79	3.90	5.21
Foin 7k500	5	0.109	4.04	3.80	5.21
Rutabaga 45.000	6	0.107	5.11	3.96	4.82
Son............. 1.000	7	0.112	5.15	3.92	5.11
	8	0.108	4.91	4.05	4.87
	9	0.104	5.03	3.76	4.87
	11	0.107	4.85	3.68	4.98
	12	0.111	5.18	3.70	5.05
	13	0.110	5.03	3.51	5.45
2e PÉRIODE.	14	0.104	3.83	3.77	5.18
Foin 7k500	15	0.126	5.07	3.20	5.18
Pulpe de diffusion.. 63.000	16	0.100	4.42	3.32	5.39
Son............. 1.000	18	0.114	4.08	3.38	5.67
	19	0.238	4.09	3.35	5.59
	20	0.230	3.43	3.15	5.83
	21	0.230	3.77	3.18	5.75
	22	0.222	3.70	3.20	5.59
	23	0.230	3.88	3.16	4.51
	25	0.222	3.63	3.21	4.78
	26	0.230	3.50	3.15	6.27
	27	0.238	3.77	3.39	6.27
	28	0.214	3.45	3.30	6.18
	29	0.223	3.91	3.26	6.18
3e PÉRIODE.	Mars 1	0.238	4.15	3.18	6.08
Foin 7k500	3	0.246	3.91	3.35	6.14
Pulpe 40.000	4	0.253	3.13	3.75	6.17
Rutabaga 20.000	5	0.246	3.42	3.58	6.27
Son............. 1.000	6	0.246	3.76	3.46	5.18
	7	0.244	4.18	3.27	5.18
	8	0.246	3.81	3.10	5.10
	9	0.238	3.76	3.42	5.18
4e PÉRIODE.	11	0.222	4.12	3.33	5.12
Foin 7k500	12	0 246	4.60	3.37	5.11
Pulpe 20.000	13	0.253	3.85	3.40	5.18
Rutabaga 40.000	14	0.253	3.92	3.45	5.20
Son 1.000	15	0.257	3.90	3.42	5.17
	17	0.261	3.81	3.67	5.18
	18	0.269	4.00	3.56	5.05
	19	0.238	3.96	3.50	5.11
	20	0.238	4.03	3.58	5.25

RATIONS.		DATES.	ACIDE phosphorique.	BEURRE.	CASÉINE.	SUCRE.
5e PÉRIODE.		Mars 21	0.198	4.82	3.71	5.05
Foin	$7^{k}500$	22	0.226	4.56	3.73	4.89
Rutabaga	45.000	24	0.238	4.27	3.40	5.25
Son.............	1.000	25	0.238	3.98	2.80	5.15
		26	0.261	4.08	3.42	4.75
		27	0.269	4.23	3.55	5.18
		28	0.325	4.05	3.38	5.18
		29	0.325	4.23	3.77	5.18
		31	0.269	4.28	3.72	5.25
		Avril 1	0.242	4.14	3.64	5.10
		2	0.250	3.81	3.74	5.10
		3	0.246	4.47	3.72	5.21
		4	0.238	3.90	3.68	5.17
		5	0.241	4.38	3.70	5.30
		7	0.214	4.53	3.57	5.40
		8	0.238	4.61	3.67	5.38
		9	0.198	4.74	3.67	5.17
		10	0.214	4.64	3.68	5.10
6e PÉRIODE.		11	0.214	4.58	3.70	5.17
Foin	$7^{k}500$	12	0.225	4.67	3.54	4.95
Pulpe	30.000	15	0.232	4.33	3.35	5.10
Rutabaga	15.000	16	0.241	4.92	3.62	5.33
Son.............	1.000	17	0.250	4.34	3.74	5.40
		18	0.241	5.68	3.52	5.17
7e PÉRIODE.		19	0.241	4.46	3.48	5.25
Foin	$7^{k}500$	21	0.239	4.42	3.72	5.10
Pulpe	15.000	22	0.237	4.41	3.77	5.03
Rutabaga	30.000	23	0.232	4.63	3.68	5.33
Son.............	1.000	24	0.245	4.65	3.69	5.20
8e PÉRIODE.						
Foin	$7^{k}500$	25	0.245	4.80	3.72	5.17
Pulpe	45.000	26	0.242	4.54	3.75	5.03
Son.............	1.000	28	0.241	4.24	5.37	5.07
9e PÉRIODE.		29	0.224	3.99	3.83	5.14
Foin	$7^{k}500$	30	0.215	3.58	3.77	5.37
Rutabaga	45.000	Mai 1	0.215	4.53	3.58	4.85
Son.............	1.000	2	0.224	3.57	3.40	5.14
		3	0.232	4.05	3.33	5.07

Pour mieux saisir le sens des variations indiquées ci-dessus, nous réunissons, dans un deuxième tableau, les moyennes des diverses phases de cette première expérience :

TABLEAU N° 2.

PÉRIODES.	PULPE.	TRAITES moyennes.	ACIDE phosphorique.	BEURRE.	CASÉINE.	SUCRE.
1re période	0 kil.	5l 82	0.108	4.45	3.81	5.06
2e —	63 »	6.96	0.194	3.89	3.28	5.59
3e —	40 »	7.75	0.244	3.75	3.39	5.66
4e —	20 »	7.82	0.248	4.02	3.47	5.15
5e —	0 »	6.63	0.246	4.43	3.54	5.15
6e —	30 »	5.87	0.234	4.75	3.57	5.18
7e —	15 »	5.83	0.239	4.51	3.67	5.18
8e —	45 »	6.31	0.243	4.53	3.74	5.09
9e —	0 »	».»	0.222	3.94	3.58	5.11

On voit nettement, ici, que le volume du lait a notablement augmenté dans la deuxième période, sous l'influence de la ration de pulpe la plus élevée, mais que le maximum de rendement correspond au moment où la pulpe était consommée sous le poids minimum que nous ayons donné, dans la première partie de cette expérience. Ce maximum représente une augmentation de plus de 34 °/₀ de la traite initiale.

Nous ne saurions dire si ce fait tient à l'impulsion communiquée à la nutrition par l'excès de pulpe de la deuxième période, ou s'il signifie que cette substance favorise mieux la sécrétion lactée à dose moyenne qu'à dose exagérée.

Le raisonnement condamne évidemment l'usage des quantités excessives. Mais il faut remarquer, cependant, que la dernière moitié de notre expérience semble attribuer aux fortes doses de pulpe seules le pouvoir d'accroître notablement

la valeur de la traite. Avec 30, puis avec 15 kilogrammes de pulpe, la production moyenne subit une baisse continue, qui ne se relève qu'au moment où nous remontons la ration à 45 kilogrammes. A cette date nous mettons fin à l'expérience et la traite quotidienne revient aux chiffres du début.

Bien que la seconde vache ait été deux fois malade pendant les deux mois et demi qu'a duré l'observation, son poids s'est accru de 18 kilogrammes, de la première à la dernière période :

13 février,	la vache pèse	....	365 kil.
29 —	—	....	360
10 mars,	—	....	355
20 —	—	....	375
10 avril,	—	....	380
18 —	—	....	379
28 —	—	....	383

Ceci parle en faveur des qualités de la pulpe de diffusion pour la production de la viande de boucherie. Nous ne supposons pas que la fatigue légère, rendue sensible par l'inappétence de l'animal et par la diminution de son poids, le 29 février et le 10 mars, soit imputable à la pulpe, qui était généralement bien supportée.

Si, de la quantité, nous passons à la qualité du lait, nous trouvons une différence marquée entre nos résultats actuels et ceux de l'an dernier.

En 1883, le beurre et le sucre avaient augmenté dans une proportion assez forte. Aujourd'hui, ces deux principes offrent, sur le poids initial, un accroissement de 6,74 % pour le beurre, et de 11,86 % pour le sucre, soit la moitié environ de l'excédent obtenu la première fois.

A quoi peut-on rattacher cette diminution ? Il n'est pas probable qu'elle tienne à la gestation, dont l'état d'avance-

ment était sensiblement identique l'année dernière et cette année. Peut-être vient-elle uniquement d'une disposition particulière de l'animal, cause perturbatrice avec laquelle il faut souvent compter, sans qu'elle soit toujours démontrable. Mais nous admettrions plutôt qu'elle est due au rutabaga, dont la valeur nutritive augmentant la richesse du lait, dès le commencement de l'expérience, a rendu moins saillante l'influence favorable de la pulpe de diffusion.

La caséine a suivi une progression descendante, dont le terme le plus faible correspond à la plus forte dose de pulpe et se traduit par un abaissement de 16,15 °/₀ du poids primitif.

Quant à l'acide phosphorique, sa proportion a doublé en quinze jours et s'est maintenue ensuite au même niveau. Ce gain énorme doit être lié à une cause accidentelle qui nous échappe, car il ne se retrouve dans aucun des essais qui vont suivre.

Restent à examiner les caractères organoleptiques du lait. Ici, nous continuons à être en désaccord avec les expérimentateurs qui, dans un but louable, sans doute, font sans restriction l'éloge de la pulpe de diffusion. Le lait de notre vache avait manifestement une saveur peu agréable. En outre, il était plus prompt à la coagulation spontanée qu'avant l'expérience.

Nous en avons extrait plusieurs fois le beurre, mais nous n'avons pas trouvé qu'il eût sensiblement changé de goût. Il était seulement moins parfumé qu'au temps où la vache ne consommait pas de pulpe.

II.

Le 28 avril dernier, trois autres vaches, de race nantaise, étaient mises en expérience à l'Orphelinat départemental de

Saint-Viaud, sous la surveillance intelligente de M. Cormerais, directeur de l'établissement.

Vache n° 1 : 12 ans. Vêlage : 22 décembre 1883. Dernière saillie : 31 mai 1884.

Vache n° 2 : 12 ans. Vêlage : 4 février 1883. Saillie : 8 mai 1884.

Vache n° 3 : 6 ans. Vêlage : 25 juillet 1883. Saillie : 28 mai 1884.

La pulpe donnée à ces animaux a été prise à la sucrerie de Paimbœuf. Elle était ensilotée depuis 18 mois, mais admirablement conservée. Sa composition chimique était la suivante :

Sucre........................	0.000
Acides organiques (exprimés en acide acétique)...............	0.847
Principes organiques azotés......	1.511
— — non azotés ..	10.364
Sels minéraux..................	0.792
Eau..........................	86.486
Total................	100.000

Elle était, par conséquent, un peu plus substantielle que la pulpe affectée à l'expérience précédente. Les vaches s'y sont promptement habituées ; cependant le n° 3 la mangeait parfois incomplètement.

A cette pulpe on ajoutait de la jarosse, et du foin qui était généralement dédaigné. Les changements de ration ont eu lieu au commencement de chaque semaine.

Nous transcrivons tout d'abord le relevé des traites quotidiennes et celui des analyses correspondantes :

TABLEAU N° 3.

RATIONS.	VACHES.	DATES.	ACIDE phosphorique.	BEURRE.	CASÉINE.	SUCRE.
	nº 1.		0.258	5.15	3.15	5.21
			0.258	3.86	3.37	5.14
1re SEMAINE.			0.241	5.59	3.25	5.14
Foin... 7^k500	nº 2.	Avril. 29	0.232	4.92	3.02	5.37
Jarosse. 45.000		Mai.. 1	0.224	4.60	2.83	5.17
Son.... 1.000		3	0.241	4.47	3.12	4.78
	nº 3.		0.271	5.24	3.88	5.17
			0.284	5.28	3.84	5.00
			0.267	5.44	3.73	4.93
	nº 1.		0.267	5.25	3.32	5.07
			0.250	6.34	3.16	5.43
2e SEMAINE.			0.258	5.83	3.08	4.91
Foin... 7^k500		Mai.. 6	0.224	4.43	2.60	4.60
Pulpe.. 15.000	nº 2.	8	0.241	4.67	2.96	4.65
Jarosse. 3.000		10	0.241	4.57	3.08	4.93
Son.... 1.000						
	nº 3.		0.267	5.31	3.52	4.85
			0.284	5.47	3.53	5.00
			0.284	4.95	3.46	5.00
	nº 1.		0.215	5.42	3.05	5.14
3e SEMAINE.			0.258	5.12	3.08	5.07
			0.258	5.12	3.24	4.51
Foin.. 7^k500						
Pulpe.. 30.000		Mai.. 13	0.241	4.15	2.77	4.78
Jarosse. 15.000	nº 2.	15	0.241	4.28	2.78	4.54
Son.... 1.000		17	0.225	4.69	2.78	4.65
	nº 3.		0.274	5.32	2.17	4.95
			0.266	5.16	3.88	4.48
			0.241	5.29	3.64	4.78

RATIONS.	VACHES.	DATES.	ACIDE phosphorique.	BEURRE.	CASÉINE.	SUCRE.
4e SEMAINE.	nº 1.		0.250	5.83	3.18	4.65
Foin... 7k 500			0.256	5.44	3.22	4.87
Pulpe .. 45.000			0.258	5.30	3.27	4.93
Son.... 1.000	nº 2.	Mai .. 20	0.245	4.75	2.87	4.48
		22	0.238	4.70	2.80	4.64
		24	0.225	4.65	2.74	4.78
	nº 3.		0.258	5.31	3.84	4.48
			0.260	5.30	3.81	4.74
			0.266	5.37	3.86	5.03
5e SEMAINE.	nº 1.		0.256	6.27	3.24	4.83
Foin... 7k 500			0.258	7.06	3 20	4.85
Jarosse. 45.000			0.241	6.79	3.31	5.00
Son.... 1.000	nº 2.	Mai .. 27	0.227	4.82	2.92	4.74
		29	0.225	5.17	3.06	4.93
		31	0.225	5.22	3.08	4.65
	nº 3.		0.262	6.28	3.80	4.91
			0.262	6.78	3.71	4.71
			0.266	6.22	3.80	4.85

Les moyennes de tous les nombres ci-dessus donnent une suite de progressions assez régulières, mais de sens différents :

TABLEAU N° 4.

	PULPE.	TRAITES moyennes.	ACIDE phosphorique.	BEURRE.	CASÉINE.	SUCRE.
VACHE N° 1.						
1re semaine........	0 kil.	6l.68	0.252	4.87	3.26	5.17
2e —	15 »	7.86	0.258	5.81	3.19	4.80
3e —	30 »	8.10	0.244	5.22	3.12	4.92
4e —	45 »	7.96	0.255	5.52	3.22	4.82
5e —	0 »	8.39	0.252	6.70	3.25	4.90
VACHE N° 2.						
1re semaine........	0 kil.	7l.68	0.266	4.66	2.99	5.11
2e —	15 »	8.18	0.235	4.56	2.88	4.74
3e —	30 »	8.03	0.236	4.37	2.78	4.65
4e —	45 »	8.14	0.236	4.70	2.80	4.64
5e —	0 »	8.21	0.226	5.07	3.02	4.73
VACHE N° 3.						
1re semaine........	0 kil.	4l.43	0.274	5.32	3.82	5.03
2e —	15 »	4.52	0.278	5.24	3.50	4.96
3e —	30 »	5.61	0.260	5.29	3.23	4.74
4e —	45 »	4.96	0.261	5.33	3.84	4.74
5e —	0 »	4.96	0.263	6.43	3.77	4.83

L'effet stimulant de la pulpe de diffusion est ici très accusé. Comparées dans leurs plus grands écarts, les traites moyennes ont augmenté de :

32,78 % de la traite initiale, pour le n° 1.
13,93 % — — n° 2.
26,63 % — — n° 3.

La proportion du beurre a subi également un accroissement régulier, considérable surtout pour les n[os] 1 et 3. Cet accroissement équivaut à :

37,58 °/₀ du poids	primitif	pour le	n° 1.
8,79 °/₀	—	—	n° 2.
20,86 °/₀	—	—	n° 3.

La caséine et l'acide phosphorique ont faiblement oscillé autour du chiffre de la première semaine, avec une légère tendance à la baisse.

Quant au sucre, il a diminué, dans les trois cas, dans la proportion de :

7,70 °/₀ du poids	initial	pour le	n° 1.
10,13 °/₀	—	—	n° 2.
6,11 °/₀	—	—	n° 3.

Ce fait semble dire que la jarosse est supérieure à la pulpe, pour la production du sucre de lait.

Le beurre a été fait chaque semaine avec le mélange de toutes les crèmes. La marche ascendante de son poids est aussi frappante, dans cet essai pratique, qu'elle l'était tout-à-l'heure dans les analyses chimiques :

1°	Pulpe	0 k	Beurre	5k,220.
2°	—	15	—	5k,910.
3°	—	30	—	6k,295.
4°	—	45	—	7k,060.
5°	—	0	—	6k,830.

Un tel excès de production est considérable ; mais n'oublions pas que la pulpe à laquelle il est dû avait un coefficient nutritif un peu plus élevé qu'il ne l'est ordinairement.

Nous n'avons pas trouvé de saveur désagréable à ce beurre, mais il n'était certainement pas aussi parfumé que d'habitude. En outre, il perdait sa couleur normale et devenait d'autant plus blanc que la ration de pulpe était plus élevée.

Le lait lui-même présentait toujours, mais à un plus faible degré, le goût *sui generis* propre à la pulpe. Il avait aussi la tendance à la fermentation acide que nous avons déjà mentionnée dans le premier cas.

III.

Une troisième série de trois vaches, de race normande, a été disposée pour être nourrie à la pulpe de diffusion, dans la belle étable de la Trappe de Melleray. L'un des sujets n'ayant pas voulu se prêter à ce genre d'alimentation a été remplacé par un quatrième, dès le troisième jour. C'est ce dernier qui porte le n° 3 dans notre observation. Voici les données relatives à l'état physiologique des animaux :

N° 1,	poids, 450 k	vêlage,	janvier 1884,	saillie, mars 1884.
N° 2,	— 480	—	décem. 1883,	— février 1884.
N° 3,	— 560	—	novem. 1883,	— janvier 1884.

L'expérience a commencé le 3 mai et s'est terminée le 30 du même mois.

La nourriture quotidienne a consisté régulièrement en 30 kilogrammes de pulpe de la sucrerie de Paimbœuf, avec un complément uniforme de trèfle rouge à l'état frais. Les résultats de cette riche alimentation sont consignés ci-dessous :

TABLEAU N° 5.

	DATES.	ACIDE phosphorique.	BEURRE.	CASÉINE.	SUCRE.
VACHE N° 1.					
1re semaine	Mai 5	0.215	2.24	2.82	5.73
	7	0.215	3.32	2.82	4.41
	9	0.224	4.30	2.63	5.00
2e semaine	12	0.215	3.85	2.79	5.14
	14	0.224	3.70	2.99	5.10
	16	0.221	2.63	2.96	5.10
3e semaine	19	Malade.			
	21	0.230	3.06	3.14	4.71
	23	0.241	3.78	3.46	5.00
4e semaine	26	0.225	4.35	3.41	4.97
	28	0.228	3.52	2.96	5.18
	30	0.233	3.43	2.84	5.33
VACHE N° 2.					
1re semaine	Mai 5	0.198	3.85	2.44	5.21
	7	0.198	2.99	2.72	5.37
	9	0.198	2.66	2.43	5.25
2e semaine	12	0 202	3.90	2.38	4.78
	14	0.185	3.83	2.46	4.78
	16	0.224	2.22	2.49	5.00
3e semaine	19	Malade.			
	21	0.210	2.91	2.52	5.05
	23	0.213	3.61	2.64	5.21
4e semaine	26	0.210	3.39	2.89	5.41
	28	0.208	3.52	2.71	5.28
	30	0.210	3.87	2.62	5.17
VACHE N° 3.					
1re semaine	Mai 5	0.250	3.96	2.83	4.41
	7	0.215	3.27	2.72	5.14
	9	0.224	4.03	2.87	4.85
2e semaine	12	0.219	3.28	2.90	4.93
	14	0.217	3.51	2.74	4.37
	16	0.217	1.77	2.83	4.93
3e semaine	19	0.208	3.66	2.84	4.83
	21	0.212	3.89	2.76	4.80
	23	0.201	4.00	2.45	4.85
4e semaine	26	0.218	4.74	2.62	4.95
	28	0.215	4.39	2.67	4.78
	30	0.210	4.20	2.77	5.00

TABLEAU N° 6.

	PULPE.	TRAITES moyennes.	ACIDE phosphorique.	BEURRE.	CASÉINE.	SUCRE.
VACHE N° 1.						
1re semaine........	30 kil.	8 l.50	0.219	3.81	2.73	4.71
2e —	30 »	9 00	0.220	3.39	2.91	5.10
3e —	30 »	9 50	0.236	2.28	2.20	3.24
4e —	30 »	10 25	0.229	3.42	3.07	5.16
VACHE N° 2.						
1re semaine........	30 kil.	11 l.00	0.198	2.83	2.58	5.32
2e —	30 »	11 75	0.204	3.32	2.44	4.86
3e —	30 »	12 00	0.212	3.26	2.48	5.13
4e —	30 »	11 75	0.209	3.59	2.74	5.30
VACHE N° 3.						
1re semaine........	30 kil.	14 l.50	0.219	3.53	2.83	4.97
2e —	30 »	15 25	0.214	2.98	2.80	4.80
3e —	30 »	15 75	0.210	2.41	2.61	4.87
4e —	30 »	14 75	0.213	4.30	2.72	4.90

La comparaison des moyennes indique un excédent de production notable pour le n° 1, faible pour les deux autres :

Le n° 1 gagne 17,14 % du volume initial.
Le n° 2 — 7,14 % —
Le n° 3 — 8,62 % —

Relativement à la qualité du lait, il n'y a pas de déduction bien nette à tirer des relevés relatifs aux nos 1 et 2. Ces deux vaches ont été malades le 18 mai. Il en résulté, dans la composition de leur lait, des alternatives de hausse et de baisse qui doivent les faire mettre hors de cause.

Pour la vache n° 3, le beurre, après avoir fléchi d'abord,

se relève de 21,81 % du poids qu'il avait dans la première semaine.

Les autres éléments diminuent tous, mais dans une mesure très faible, sauf la caséine, qui perd 8,43 % de son poids des premiers jours.

Nous croyons que cette diminution témoigne de l'infériorité de la pulpe sur le trèfle rouge, en tant que valeur nutritive. C'est la deuxième conséquence qui se dégage de l'essai fait à la Trappe de Melleray. Notons, avant de terminer, que la saveur particulière communiquée au lait par la pulpe était un peu moins prononcée, cette fois, que dans les deux cas précédents.

IV.

Une dernière série d'études sur la valeur de la pulpe de diffusion a été tentée à l'Hospice général de Nantes, à la même date que la dernière. Elle n'a pas réussi.

Trois vaches de races nantaise et normande, âgées de 4, 5 et 12 ans, ont été mises au régime de la pulpe, associée à du foin sec et à du foin vert. Aucune d'elles n'a voulu consommer les cossettes, malgré les efforts ingénieux et persévérants tentés pour les leur faire accepter.

V.

Dans les essais que nous venons de rapporter, nous avons cherché à varier, autant que possible, les conditions de l'expérimentation. Nous avons donné la pulpe tantôt à dose uniforme, tantôt à dose lentement ou rapidement augmentée. Nous y avons ajouté, comme nourriture complémentaire, du rutabaga, du trèfle et de la jarosse, indépendamment du foin et du son demeurés invariables. Enfin nous avons opéré

sur des animaux de race et d'âge différents. Les résultats n'ont pas présenté d'écarts bien importants.

Sous l'influence de la pulpe, la sécrétion du lait a toujours augmenté. Il en a été de même de la proportion centésimale du beurre. Mais ni la caséine, ni le sucre, ni l'acide phosphorique n'ont éprouvé de variations constantes.

En tenant compte du premier fait et de nos recherches de l'année dernière, nous estimons que la pulpe de diffusion favorise la sécrétion du lait de vache et l'enrichit en matière grasse.

Mais nous persistons à croire qu'elle nuit à sa qualité, en lui imprimant une saveur peu agréable et une altérabilité non équivoque.

A notre appréciation, qui pouvait être discutée, nous avons ajouté, l'an dernier, le témoignage non suspect d'un enfant à la mamelle, dont la répugnance a été plusieurs fois éprouvée sans pouvoir être vaincue.

Nous y joignons aujourd'hui celui de plusieurs consommateurs, qui ne sont pas moins affirmatifs que nous. L'un d'eux, vétérinaire distingué, s'aperçoit si sûrement de l'introduction de la pulpe dans la nourriture des vaches dont il boit le lait, qu'il refuse aussitôt ce produit à son fournisseur, sans crainte de se tromper. L'existence de cet inconvénient n'est donc pas douteux.

Mais il ne faut pas qu'on se méprenne sur la portée de notre critique.

Nous ne contestons pas la supériorité de la pulpe de diffusion sur la pulpe de presses hydrauliques ou continues ; elle paraît établie par les expériences de MM. Simon-Legrand, Gallois, Lucas et Roussel.

Nous ne nions pas davantage qu'elle ne puisse rendre de grands services pour l'engraissement du bétail ; nous avons relevé, sur la vache de la première série, une augmentation

de poids qui, sans préjuger de la qualité de la viande, plaide la cause de la pulpe de diffusion.

Peut-être encore ce produit remplace-t-il avantageusement les tourteaux de lin et de colza, qui font souvent partie de la nourriture des vaches laitières, dans le Nord de la France. Nous ne l'avons pas vérifié.

Nous nous bornons à prétendre que tout n'est pas bénéfice dans l'emploi de la pulpe de diffusion.

D'abord, certaines vaches ne se résignent pas à s'en nourrir. Il est très possible que le hasard nous ait desservi, car sur les douze vaches que nous avons voulu utiliser à nos études, cinq ont été rebelles à la pulpe. C'est une proportion élevée ; peut-être, en hiver, ces animaux eussent-ils résisté en moins grand nombre. Toutefois, la répulsion pour cet aliment n'en est pas moins certaine et fréquente.

Mais le principal inconvénient du régime à base de pulpe réside dans la saveur acquise par le lait et dans sa prédisposition à aigrir. Si l'on pouvait utiliser cette substance immédiatement au sortir des bacs, on obtiendrait probablement un résultat irréprochable. Du moment où il faut la mettre en silo, elle devient accessible à la fermentation et elle perd une partie de ses avantages.

Sans doute, d'après ce qui précède, ses défauts semblent partiellement effacés par l'ingestion de fourrages verts choisis. Mais, dans notre région, les agriculteurs n'auront recours à la pulpe qu'en cas de disette de ces fourrages, c'est-à-dire dans les conditions qui exaltent le mieux l'inconvénient dont nous nous plaignons. Il en résulte que, pour ceux dont l'objectif est la production du lait, pour la consommation directe, l'alimentation par la pulpe présente des inconvénients réels. C'est là le point que nous avons cherché à mettre en lumière dans ce travail.

Ce que nous disons de la pulpe nous paraît applicable

à tous les aliments susceptibles d'entrer facilement en fermentation, à la drèche par exemple. Nos cultivateurs ont reconnu, depuis longtemps, que ce produit doit être donné aux vaches à dose ménagée, sinon il modifie désavantageusement le goût normal du lait.

Pour nous résumer, nous poserons les conclusions suivantes :

1° La pulpe de betterave, obtenue par diffusion et conservée en silo, augmente la sécrétion lactée des vaches, dans une proportion généralement élevée, qui varie avec les aptitudes des sujets et avec la nourriture complémentaire qu'on leur donne. Dans nos expériences, cet accroissement représente de 7,14 à 34 % de la traite initiale.

2° Elle augmente également (de 6,74 à 37,58 %, dans nos expériences) la quantité du beurre contenu dans le lait, sans paraître nuire autant à sa qualité qu'à celle du lait lui-même.

3° Elle n'a imprimé aucune variation régulière au sucre, à la caséine et à l'acide phosphorique, dans les conditions de nos essais.

4° Elle a le double inconvénient d'altérer la saveur et d'accélérer la coagulation spontanée du lait, lorsqu'elle est administrée à haute dose et sans le correctif des fourrages verts.

5° Toutes les substances alimentaires facilement fermentescibles présentent vraisemblablement les mêmes défauts et doivent être écartées le plus possible du régime des vaches laitières, lorsque le lait est destiné à être consommé en nature.

6° L'usage de ces mêmes aliments semble, au contraire, favorable à l'engraissement du bétail et à l'industrie du beurre de deuxième choix.

RAPPORT

DU

COMITÉ D'ÉTUDES ET DE VIGILANCE

DE LA LOIRE-INFÉRIEURE

PAR A. ANDOUARD, VICE-PRÉSIDENT.

La présence du phylloxera dans notre département a été constatée il y a deux mois à peine. Cette triste révélation était attendue et préoccupait, depuis longtemps, le Comité d'études et de vigilance. Le réseau phylloxérique, sous l'étreinte fatale duquel nous devions succomber, né dans les Charentes il y a peu d'années, s'était promptement resserré par l'invasion successive des Deux-Sèvres, de la Vienne, de la Vendée, puis de Maine-et-Loire.

Sous l'impression causée par cette marche rapide, des inspections nombreuses avaient été faites dans notre vignoble, dès 1882, et surtout en 1883 et cette année même. Elles n'avaient point amené la découverte du redoutable insecte. Par un hasard singulier autant que regrettable, les propriétaires de la rive gauche de la Loire étaient seuls inquiets ; ceux de la rive droite vivaient dans une sécurité qui devait être funeste.

L'enquête commencée le lendemain du jour où a été

connu le malheur qui nous frappe, n'a pu dire encore comment et à quelle époque le phylloxera s'est abattu sur la Loire-Inférieure, ni par quel point il y a pénétré. Il est certain, toutefois, que son introduction remonte à plusieurs années, et il paraît probable qu'elle a eu pour berceau la commune de Mauves. Cette commune semble effectivement être plus éprouvée que les autres, et celles-ci se trouvent presque toutes groupées autour d'elle, dans la direction des vents régnants.

Laissons, du reste, l'avenir décider cette question purement historique, et arrêtons-nous seulement sur les circonstances qui ont accompagné la découverte du parasite, ainsi que sur les efforts déjà tentés pour le combattre.

Oudon. — Le 7 août dernier, M. le Préfet confiait aux agents-voyers le soin de visiter le département tout entier, afin d'être complètement renseigné sur l'état des vignes dans les divers arrondissements.

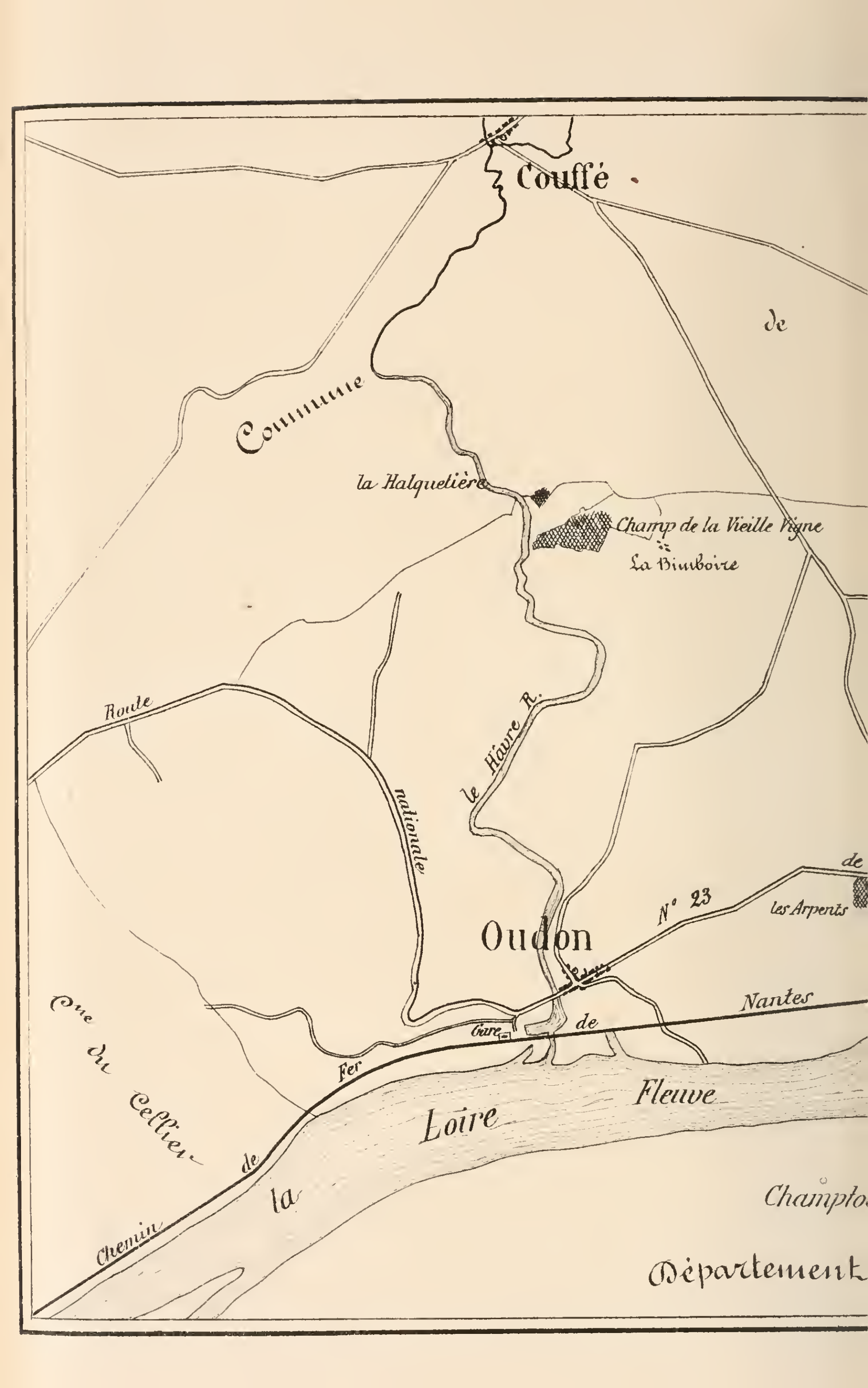
Le 26 du même mois, M. Fontaine, agent-voyer du canton d'Ancenis, trouvait le phylloxera dans un clos de la commune d'Oudon, dit *Le Champ de la Vieille-Vigne,* et en avertissait, dès le lendemain, l'Administration départementale.

Sur l'invitation de M. le Préfet, je me suis aussitôt transporté au clos indiqué, où je n'ai pu que confirmer l'exactitude des observations de M. Fontaine.

Trois jours plus tard, le même agent remarque une tache phylloxérique dans le *Clos des Humeaux,* et une seconde dans celui du *Fût de l'Autais.*

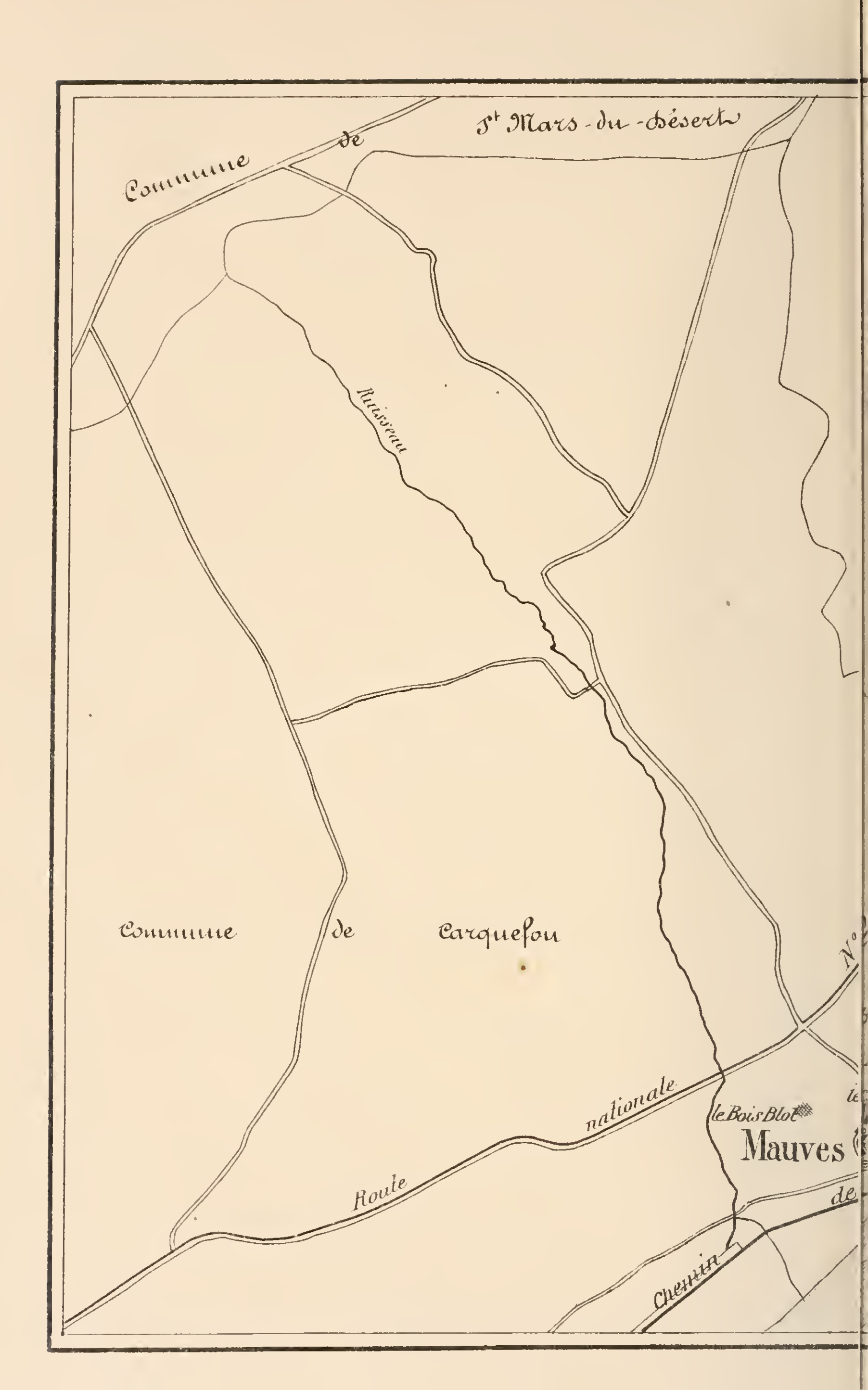
Les tournées suivantes amènent des constatations semblables dans les vignes des *Dégâts,* de *Mont-Piron,* des *Arpents,* des *Penaudières,* des *Champs* et des *Gâtineries.* Les cépages envahis sont : le *muscadet* et le *gros-plant.*

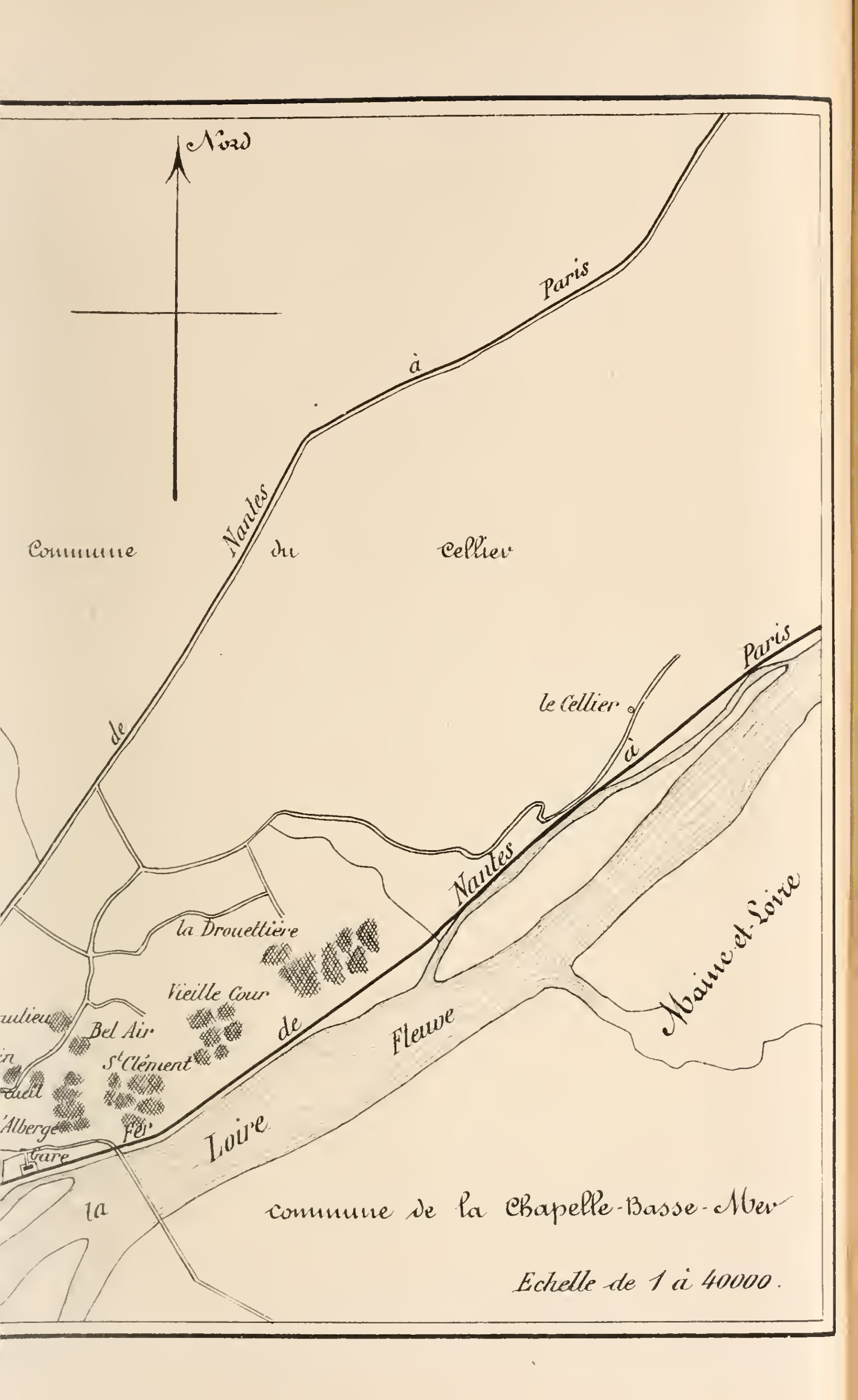
Partout les insectes sont nombreux et la vigne présente une apparence de fatigue manifeste ; mais nulle part elle



Couffé
Commune
de
la Halquetière
Champ de la Vieille Vigne
La Bimboire
Route
nationale
le Hâvre R.
de
N° 23
les Arpents
Oudon
Nantes
Gare
de
Fer
Fleuve
Loire
Cne du Cellier
de
la
Chemin
Champto
Département


Nord
Coussé
Cne de
St Géréon
Paris
à
Nantes
les Dégâts
les Gâtineries
les Perraudières
les Champs
la Justice
la Durandière
Mont Piron
Paris
à
de
Maine-et-Loire
Echelle de 1 a 40000.


Commune de St Mars-du-désert
Ruisseau
Commune de Carquefou
Route nationale
le Bois Blot
Mauves
Chemin
de



Nord
Route de Nantes à Paris
Commune du Cellier
le Cellier
Paris
à
Nantes
de
la Drouettière
Vieille Cour
Bel Air
St Clément
Fer
Gare
Fleuve
Loire
la
Maine-et-Loire
commune de la Chapelle-Basse-Mer
Echelle de 1 à 40000.

n'est frappée au point d'avoir cessé de vivre. La superficie attaquée est évaluée, par M. Fontaine, à 14 hectares environ, répartis comme il suit, sur une étendue de près de 46 hectares :

NOMS DES CLOS.	SURFACE totale.		SURFACE atteinte.	
Le Champ de la Vieille-Vigne........	3 h.	» a.	» h.	50 a.
Les Arpents......................	3	»	2	»
La Justice	12	»	»	30
Mont-Piron	4	»	»	20
Les Penaudières	3	»	3	»
Les Champs	8	»	6	»
Les Gâtineries....................	»	20	»	12
Le Fût de l'Autais................	»	50	»	3
Les Humeaux	8	»	1	50
Les Dégâts	4	»	»	50
	45 h.	70 a.	14 h.	15 a.

Toutes ces taches ont été jalonnées à leur centre, pour permettre de les retrouver aisément, lorsqu'il sera possible de leur appliquer le traitement insecticide choisi.

Mauves. — Le lendemain du jour où le phylloxera était signalé dans la commune d'Oudon, M. Mainguy, agent-voyer du canton de Carquefou, le rencontrait en abondance dans les propriétés de *Vieille-Cour*, *de la Drouetière* et *du Pin,* dépendant de la commune de Mauves.

D'après le rapport adressé à M. l'Agent-Voyer en chef, à cette occasion, près de 80 hectares sont gravement compromis. Les vignes sont loin d'être détruites ; elles présentent même généralement une végétation satisfaisante, et pourtant le mal est considérable. Le rapport établit, en

outre, que les coteaux aspectant l'Est sont beaucoup moins ravagés que ceux qui regardent l'Occident.

Prévenus sans retard de la double découverte faite à Mauves et à Oudon, MM. Couanon et Nolte, délégués régionaux du Ministère de l'Agriculture, se sont empressés de se rendre sur les lieux. Le 5 et le 6 septembre ils ont visité les deux communes et confirmé les assertions, déjà vérifiées, des agents-voyers cantonaux.

La délimitation des taches, dans ce beau vignoble, n'est pas encore complète. Elle se fait en ce moment.

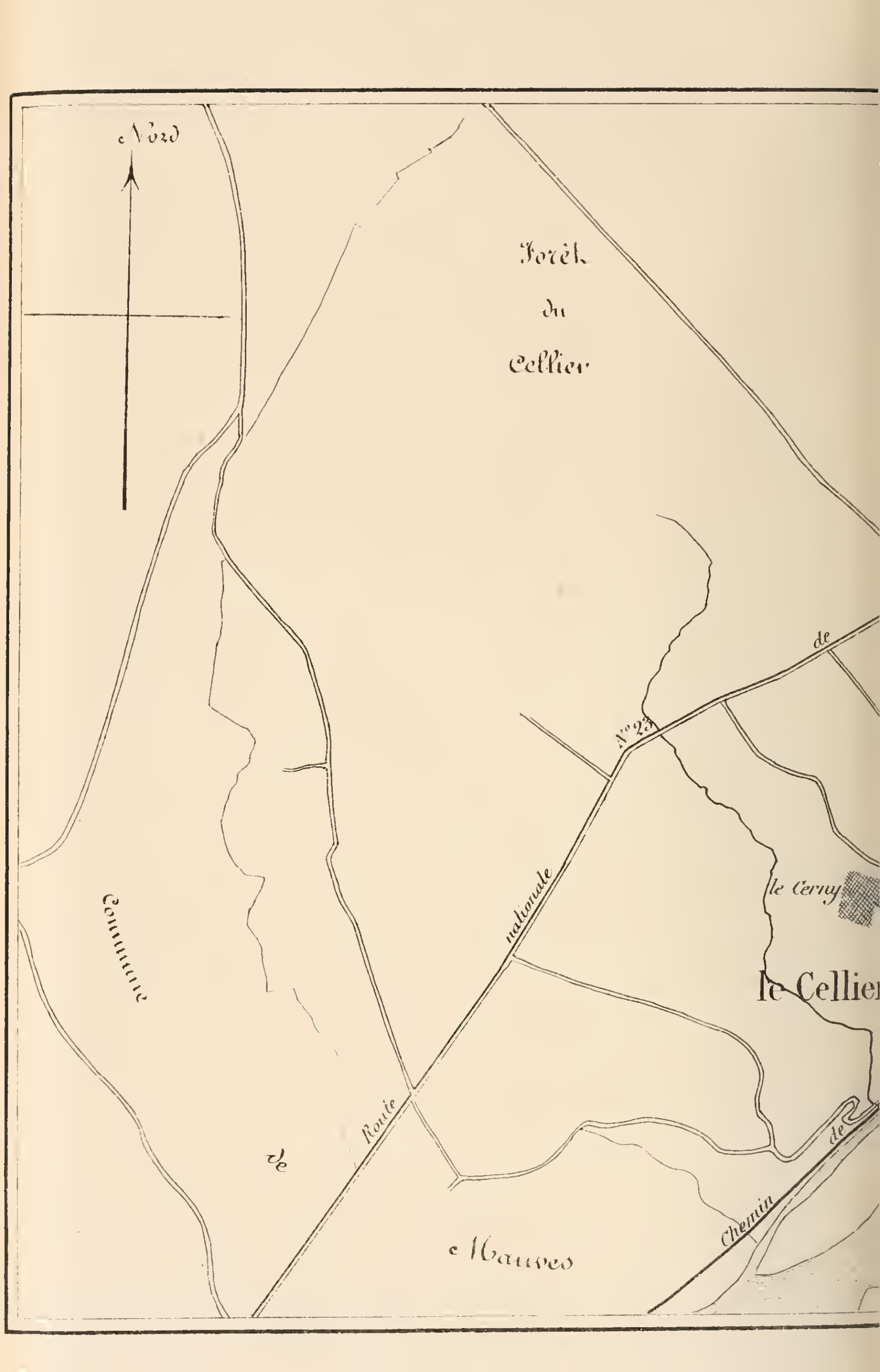
Couffé. — Une tache très réduite, paraissant mesurer 20 ares seulement, a été marquée par M. Fontaine, le 29 août, dans le clos de la *Halquetière,* à 400 mètres de celle du Champ de la Vieille-Vigne, déjà mentionnée dans la commune d'Oudon.

Le mal est, ici, à son début et ne semble pas exister au-delà du clos précité. Les rapports de l'agent-voyer chargé de cette région et les visites que j'ai faites moi-même dans une partie notable de la commune, laissent espérer que, présentement, l'invasion est limitée au point dont je viens de parler.

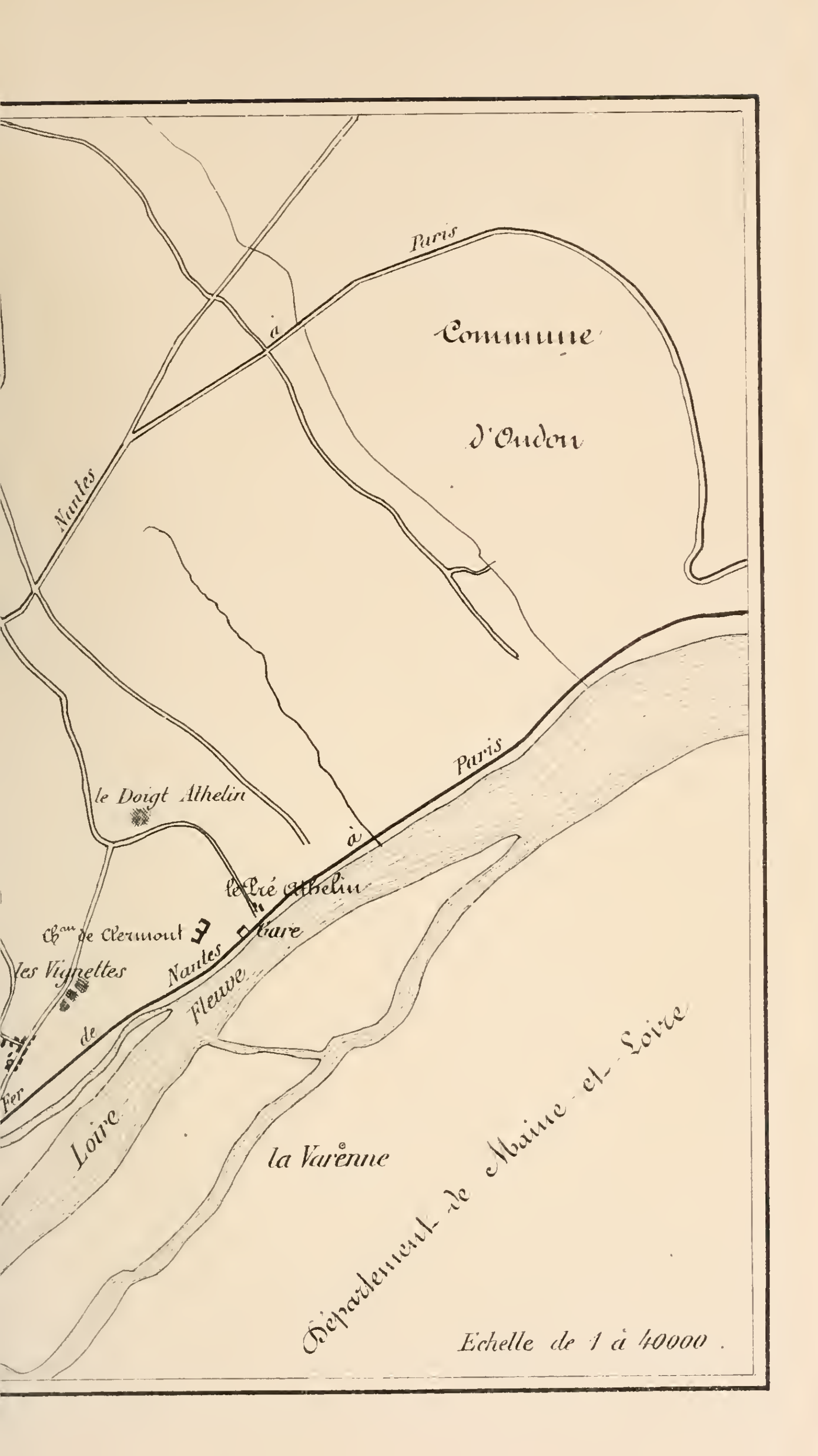
Le Cellier. — Ces découvertes multipliées avaient semé dans le voisinage une inquiétude légitime. Pour répondre au désir exprimé par le maire et par plusieurs propriétaires du Cellier, j'ai parcouru un certain nombre de clos de cette commune, le 26 septembre et les jours suivants.

Dans la partie orientale, les fouilles ont été aussi rassurantes que possible. Il n'en a malheureusement pas été ainsi du côté du bourg. Les clos des *Grandes-Vignes* et du *Cerny* m'ont offert des taches nombreuses, dont quelques-unes assez développées.

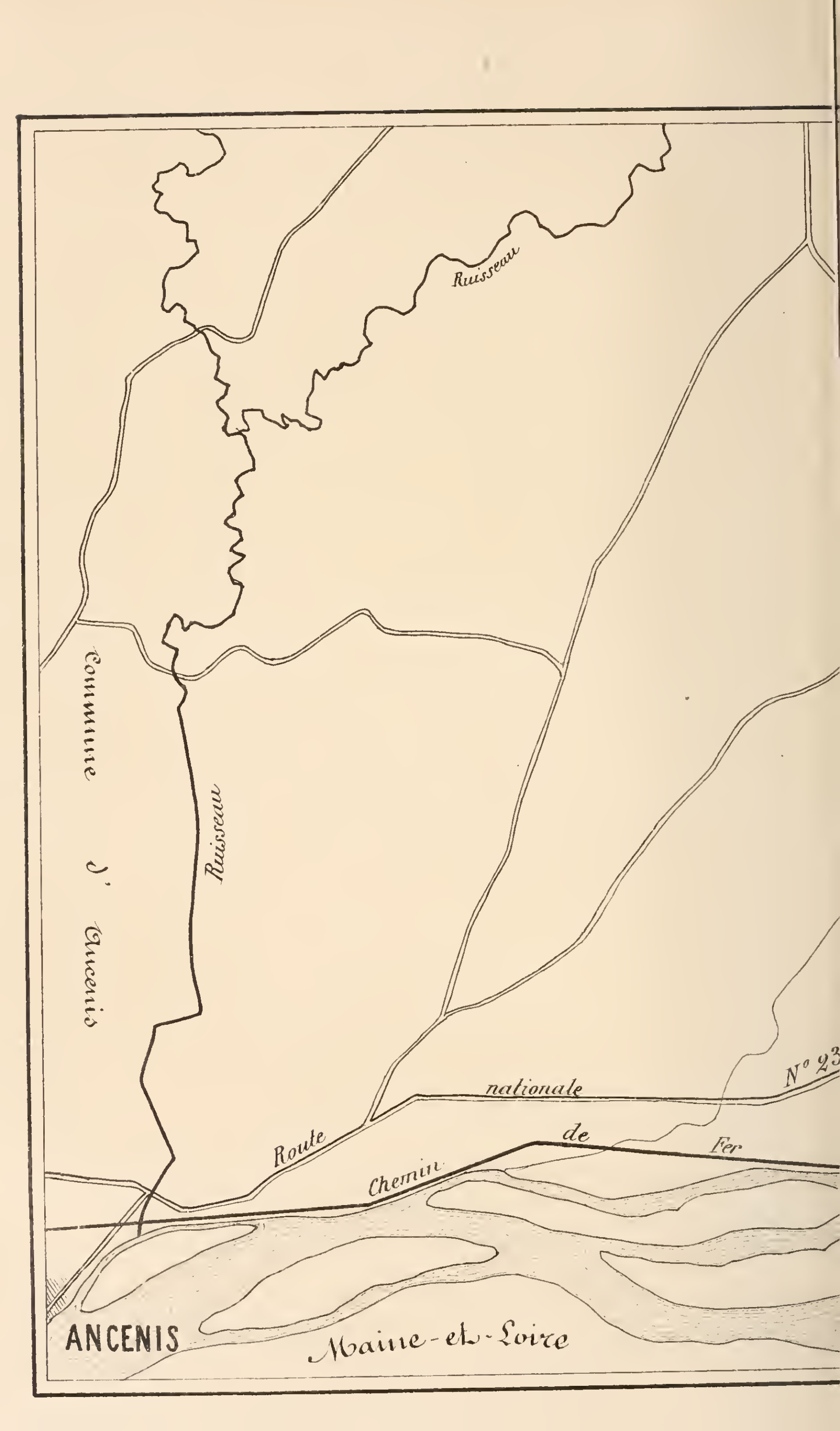
Plus récemment, M. Fontaine a grossi ce relevé d'une petite tache située dans le clos du *Doigt-Athelin.* Le tout donne environ 3 hectares de vignes malades :

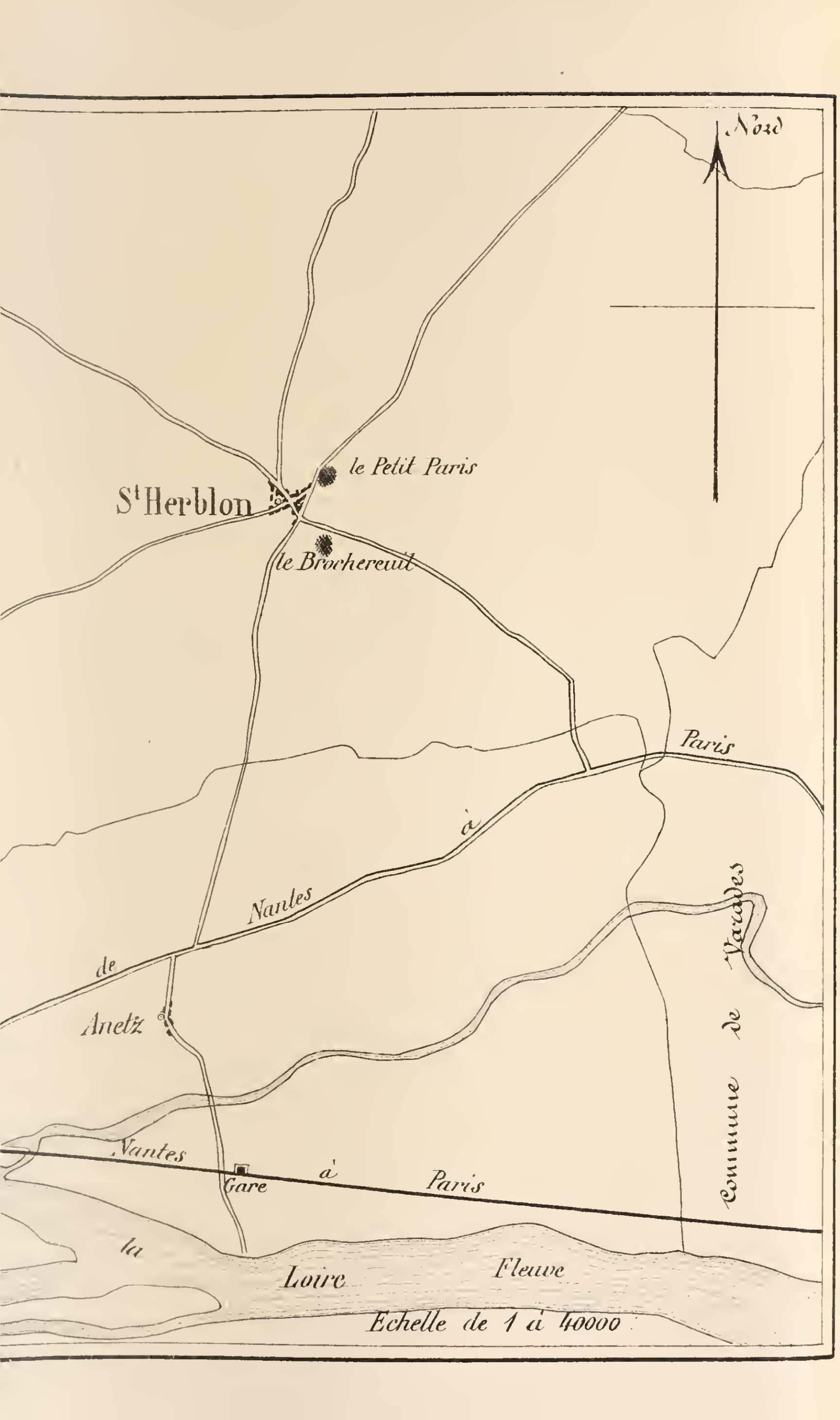


Nord
Forêt
du
Cellier
de
N° 23
nationale
le Cerny
le Cellier
Route
de
Chemin
Commune
de
Mauves



Paris
à
Commune
d'Oudon
Nantes
Paris
à
le Doigt Athelin
le Pré Athelin
Chau de Clermont
Gare
les Vignettes
Nantes
Fleuve
de
Fer
Loire
la Varenne
Département de Maine et Loire
Echelle de 1 à 40000.


Ruisseau
Commune d' Ancenis
Ruisseau
nationale
N° 23
Route
de
Fer
Chemin
ANCENIS
Maine-et-Loire



Nord
le Petit Paris
St Herblon
le Brochereuil
Paris
à
Nantes
de
Anetz
Commune de Varades
Nantes
à
Paris
Gare
la
Loire
Fleuve
Echelle de 1 à 40000

NOMS DES CLOS.	SURFACE totale.	SURFACE atteinte.
Le Doigt-Athelin	» h. 50 a.	» h. 30 a.
Le clos des Grandes-Vignes	10 »	1 »
Le Cerny	3 »	2 »
	13 h. 50 a.	3 h. 30 a.

Ces résultats ne sauraient surprendre. La commune du Cellier, placée entre les deux foyers phylloxériques de Mauves et d'Oudon, ne pouvait échapper au fléau. Elle n'est pas fortement atteinte encore, du moins peut-on l'espérer, bien que son territoire n'ait pas été entièrement examiné. Sa situation n'en est pas moins grave et réclamera les mêmes précautions que celles des communes voisines.

Saint-Herblon. — Tout en appartenant à quatre communes distinctes les taches énumérées jusqu'à présent se trouvent circonscrites dans un cercle relativement peu étendu. Mais à la fin de septembre, M. Fontaine en a trouvé dans les clos de *Brochereuil* et du *Petit-Paris,* situés en Saint-Herblon, vers l'extrémité Est du département. Ces deux taches ont été visitées également par M. Arnault, professeur départemental d'agriculture :

NOMS DES CLOS.	SURFACE totale.	SURFACE atteinte.
Le Brochereuil	1 h. 50 a.	» h. 10 a.
Le Petit-Paris	1 »	» 20
	2 h. 50 a.	» h. 30 a.

La surface contaminée n'est guère que de 10 ares dans la première propriété, et de 20 ares dans la seconde. Si les recherches futures n'aggravent pas ces chiffres, il sera facile de lutter victorieusement en ce point, pour la préservation du reste de la commune.

Syndicats. — Avant que la situation générale du département ne fût connue d'une manière aussi précise, j'avais reçu de M. le Préfet la mission de provoquer la formation de syndicats destinés spécialement à la défense des vignobles de Mauves et d'Oudon.

Le 7 septembre dernier, une réunion de viticulteurs a eu lieu à Mauves, à cet effet, et s'est terminée par l'association immédiate de 25 des membres présents.

Grâce au zèle du maire de la commune, cette association comprend aujourd'hui 40 signataires, petits vignerons pour pour la plupart, et elle représente une superficie approximative de 60 à 70 hectares de vignes. La durée du syndicat a été fixée à deux ans, la cotisation annuelle à 9 fr. 60 c. par hectare, plus la coopération manuelle des intéressés.

Par suite de circonstances impévues, la réunion projetée à Oudon n'a pu avoir lieu que ces jours derniers. Mais elle avait été précédée d'une conférence, dans laquelle M. le Sous-Préfet d'Ancenis avait décrit les mœurs du phylloxera et dénoncé l'utilité des syndicats à instituer pour le combattre.

Le 23 courant, j'ai pu achever ce qui avait été si bien commencé. Un syndicat de trois ans, portant une souscription pécuniaire de 10 fr. par hectare de vigne, et la promesse d'une partie de la main-d'œuvre nécessaire au traitement, a été créé à Oudon. Il compte aussi lui de petits propriétaires. Malheureusement il n'est recouvert que de 19 signatures, par suite de l'incrédulité de la population à l'égard du péril qui la

menace. Je ferai remarquer avec satisfaction, cependant, que six des adhérents ne possèdent pas de vigne dans la commune. Leur généreuse initiative mérite des éloges et permet d'espérer pour le syndicat un avenir plus prospère que le présent.

Pour compléter l'œuvre, il nous reste encore trois communes à syndiquer ; ce sont les moins frappées à l'heure actuelle ; mais qui pourrait dire le sort qui les attend demain ? D'ici peu de jours, nous continuerons notre croisade au Cellier, puis, s'il y a lieu, à Couffé, enfin à Saint-Herblon, où déjà M. le Sous-Préfet d'Ancenis a préparé les esprits à ce contrat d'assurance mutuelle indispensable au succès de la lutte.

J'ai le ferme espoir que partout la résistance sera sérieusement organisée. Et cet espoir autorise une pensée plus ambitieuse, déjà formulée au sein de notre Comité, et dont la réalisation apparaît comme le gage assuré de la victoire : je veux parler de la formation d'un *Syndicat départemental*. Ce Syndicat fonctionnera, je veux le croire. Les viticulteurs, aujourd'hui épargnés, apprécieront la grandeur du danger qui les menace. Ils comprendront que leur intérêt commande un sacrifice, bien léger du reste, qui permette de combattre le fléau naissant avec la dernière énergie, et de le confiner au moins dans son premier foyer, si on ne peut espérer de l'éteindre.

Traitement. — Quoi qu'il arrive, à cet égard, nous allons entreprendre résolument la lutte, sans nous faire illusion sur ses difficultés. Les communes d'Oudon et de Mauves ont accepté le traitement de leurs vignes par le sulfure de carbone, seul insecticide ayant fait ses preuves, qui paraisse facilement applicable sur nos coteaux.

Mais nous ne devrons peut-être pas nous obstiner à une seule méthode de traitement. Quelque confiance que mérite

le sulfure de carbone, il ne peut être regardé comme le dernier mot de la destruction du phylloxera. Son emploi est onéreux, dans des plantations de la valeur des nôtres, et, si bien réglé qu'il soit actuellement, il présente encore un aléa inévitable.

Pour nous animer à la lutte, nous avons besoin de croire qu'un jour prochain nous réserve la découverte d'un moyen simple et peu dispendieux d'anéantir l'implacable ennemi de la vigne. Et cette croyance repose déjà sur une base qui n'est pas sans ampleur.

Les travaux remarquables de M. Balbiani font considérer la destruction de l'œuf d'hiver, comme le problème capital à résoudre pour la viticulture. Le liquide préconisé à cet effet par le savant académicien n'est peut-être pas exempt de tout inconvénient (1). Mais la voie est ouverte et bientôt, sans doute, nous disposerons d'un insecticide à la fois inoffensif pour la vigne et redoutable pour son parasite.

Dans le même ordre d'idées, nous aurons à tenir compte aussi du fait important récemment divulgué par M. Péligot. Le professeur justement renommé de l'Institut agronomique vient de démontrer, que le sulfure de carbone est plus soluble dans l'eau qu'on ne l'avait supposé jusqu'ici, et que cette dissolution est douée de propriétés toxiques puissantes. Il sera utile de rechercher s'il n'y a pas là un moyen rapide, efficace et peu coûteux de badigeonner nos ceps, sans mettre leur existence en péril. Peut-être aussi ce liquide, plus maniable que le sulfure de carbone pur, pourra-t-il se prêter à des irrigations fructueuses.

Je n'ai pas la prétention d'indiquer tous les procédés

(1) Au moment où ces lignes ont été écrites, M. Balbiani n'avait pas encore fait connaître le mélange qu'il recommande aujourd'hui et qui ne produit aucun effet nuisible sur les bourgeons.

éprouvés ou nouveaux qu'il sera logique d'expérimenter. Cette énumération serait inutile, dangereuse peut-être. Nous aurons à nous garder contre des sollicitations irréfléchies et, parmi les innovations, nous ne devrons accueillir que celles qui se présenteront revêtues du cachet de la science.

Au moment d'entrer dans la période d'action je n'ai pas besoin d'affirmer que la défaillance ne viendra point s'asseoir à la table des délibérations du Comité de vigilance, et qu'aucune obligation ne lui paraîtra pesante, quand elle aura pour but la conservation de la fortune du département. Nous aurons pour notre œuvre le concours sympathique et dévoué des Syndicats, du Conseil général, de l'Administration départementale et du Ministère de l'Agriculture. Avec de tels collaborateurs, marchons hardiment, le succès nous suivra si nous savons lui faire violence.

Etat du vignoble de la Loire-Inférieure, en 1884.

ARRONDISSEMENTS.	SURFACE totale des vignobles.	SURFACE attaquée par le phylloxera mais résistant encore.	VALEUR des vignes avant l'apparition de la maladie et actuellement.	PRIX MOYEN de l'hectare.
Ancenis [1]	3.475h	62h 70	12.962.000f	3.730f
Châteaubriant	820	» »	4.674.000	5.700
Nantes [2]	19.421	80 »	79.017.500	4.070
Paimbœuf	5.025	» »	22.612.500	4.500
Saint-Nazaire	1.720	» »	5.848.000	3.400
	30.461h	142h 70	125.114.000f	

[1] Communes d'Oudon, Saint-Herblon, Couffé et le Cellier.

[2] Canton de Carquefou, commune de Mauves.

CATALOGUE

ANNOTÉ

DES LICHENS

DU

LITTORAL DE LA BAIE DE BOURGNEUF

(LOIRE-INFÉRIEURE)

Par l'abbé J. DOMINIQUE.

.... Res quœque suo ritu procedit, et omnes
Fœdere naturæ certo discrimina servant.

Titi Lucretii Cari, *De rerum naturâ*, V, 920-1.

CONSIDÉRATIONS PRÉLIMINAIRES.

L'étude des Lichens a été la branche de la botanique cryptogamique la plus délaissée jusqu'à nos jours. Elle ne le cède cependant en intérêt à aucune autre.

Ces curieux végétaux ont, il faut le reconnaître, une fâcheuse réputation : celle de ne livrer qu'à regret les secrets de leur organisation complexe et de leurs affinités incertaines. Mais ces difficultés mêmes, plus apparentes que réelles, ne sont-elles pas faites pour stimuler le zèle du naturaliste,

plutôt que pour décourager ses efforts et briser sa persévérance ?

Créée de toutes pièces par Acharius au commencement de ce siècle, la science lichénologique, transformée par les progrès de l'observation microscopique, est sortie tout à coup de l'enfance, pour prendre, presque sans transition, un développement exubérant.

A la loupe d'Acharius, du pasteur Duby, de Schœrer, succède le puissant microscope de Nylander, de Th. M. Fries et d'Arnold. Aussitôt la lichénologie s'engage dans un dédale de systèmes fondés sur des données organographiques différentes, se perd dans un imbroglio de nomenclatures synonymiques bien propres à dérouter celui qui y cherche sa voie sur les traces de Massalongo et de Kœrber.

C'est la gloire de M. le professeur Nylander d'avoir dressé la carte routière de cette région ténébreuse ; d'avoir mis aux mains du botaniste un fil conducteur à travers ces épais fourrés ; d'avoir éclairé du rayonnement de son talent et de sa vaste érudition le chaos où s'agitaient les efforts des lichénologues.

Malheureusement, les savants travaux de l'illustre professeur d'Helsingford sont dispersés dans des revues scientifiques souvent étrangères à la France. Elles ne peuvent être facilement réunies dans la même main.

Ce sont, en général, des études de groupes séparés, des diagnoses monographiques, qu'il faudrait rattacher en un corps définitif de doctrine.

Et puis, il y a encore tant à découvrir qu'il est permis de se demander si l'assiette définitive de la science lichénologique est bien trouvée, et s'il ne faudra pas en remanier l'économie, à mesure que de nouvelles observations entreront dans son domaine.

Il règne une telle divergence dans les opinions des spécia-

listes de ce groupe végétal, que son existence même est en question.

Y a-t-il réellement dans la nature une classe des Lichens, ou bien les plantes admises sous cette étiquette doivent-elles être considérées, les unes comme des Algues, les autres comme des Champignons thécasporés, la plupart comme une association étrange d'une algue et d'un champignon ?

Voilà où en est, en 1884, la certitude scientifique sur la classe des Lichens, et les deux théories *algolichénique* et *anti-algolichénique* comptent des champions d'incontestable valeur. A la vérité, il est facile de prévoir de quel côté penchera la balance. Pour ce qui nous concerne, regrettant de ne pouvoir nous inscrire parmi les disciples de Schwendener, à la suite de cet homme de bien et de science qui se nommait *Weddell* et dont la mort prématurée a été une catastrophe pour la science des Lichens, nous croyons la vérité et, par conséquent, l'avenir à l'école de Nylander. Les Lichens resteront une classe de cryptogames cellulaires caractérisés par *la gonidie.*

Si nous considérons maintenant l'étude des Lichens sous un aspect moins général et moins abstrait : la connaissance de la Flore lichénique de la France, nous sommes forcés de reconnaître que les lacunes y sont immenses.

Sans doute, le *Prodromus Lich. Galliæ et Algeriæ,* le *Synopsis methodica Lichenum* bien qu'inachevé de Nylander ont ouvert la voie et jalonné la route. Sans doute, depuis quelques années, des efforts louables et pleins de zèle se sont produits. Les herbiers se sont gonflés d'*exsiccata ;* des florules locales ont été essayées ; des catalogues ont révélé les richesses lichéniques de telle ou telle région. A peine cependant si deux ou trois, parmi les auteurs de ces ouvrages, ont osé entreprendre la description des espèces. La Flore des Lichens de France est à faire. Ce que le Rév. Leighton

a tenté pour le Royaume-Uni, nul Français ne s'est encore senti le courage de l'essayer.

Cette œuvre se fera. Laissons les observations s'accumuler, les collections s'enrichir, les florules départementales se publier avec une louable émulation. De tous ces matériaux, se bâtira quelque jour l'édifice.

Pour nous, humble pionnier de l'étude des Lichens, nous nous sommes senti l'inspiration et le désir d'apporter notre pierre à cette construction projetée. Ce ne sera ni une pierre de fondement, ni une pierre angulaire ; ce sera, si cette comparaison est permise, un de ces cailloux que le maçon noie dans le mortier, pour remplir les interstices des moëllons. Inaperçu du public, il n'en contribue pas moins, dans quelque mesure, à la perfection de l'édifice.

Parcourant depuis plusieurs années, à la belle saison, le littoral océanique de ce département et plus assidûment la côte de la baie de Bourgneuf, nous avons eu la pensée de consigner nos observations et le résultat de nos herborisations dans un catalogue non pas descriptif, — cette œuvre serait de trop longue haleine, — mais *annoté* ([1]), des Lichens qui croissent dans cette région maritime.

Le rivage vendéen de la baie de Bourgneuf, surtout l'île

([1]) Sans nous en faire une obligation impérieuse, nous avons noté, dans un grand nombre d'espèces, les réactions chimiques qu'elles nous ont offertes sous l'influence de la potasse caustique (K), du chlorure de calcium (Ca Cl) ou par abréviation conventionnelle (C), et de l'iode (I). L'action positive d'un réactif est désigné par le signe +, son action négative par le signe —. Lorsque l'un de ces signes est isolé, il marque l'action du réactif sur l'épiderme du thalle. Si un second signe est placé au-dessous du premier, il traduit la réaction produite sur la couche médullaire dépouillée par grattage de la couche corticale : $\frac{+}{+}$, $\frac{+}{-}$, $\frac{-}{+}$, $\frac{-}{-}$.

Dans le cas où, pour produire une réaction visible, il est nécessaire d'ajouter immédiatement un second réactif au premier appliqué, la formule

de Noirmoutier qui la ferme à l'Ouest, a été parcouru, fouillé, étudié consciencieusement par M. le professeur Viaud-Grand-Marais. Ce zélé et savant naturaliste a formé un herbier spécial des Lichens de cette île. Il se prépare à en publier le catalogue descriptif.

Pour ce qui nous concerne, nous restreindrons notre étude à une bande étroite, le long du rivage de la mer. Nous la ferons commencer au bouquet de bois du Collet, traverser les communes des Moutiers, de la Bernerie, du Clion, de Pornic, où nous a précédé l'illustre Nylander, de Sainte-Marie, de la Plaine, et aboutir au village de Saint-Michel-Chef-Chef.

Nous ne quitterons pas la zone immédiatement soumise à l'action marine. Nous ne dépasserons guère la ligne extrême atteinte par les embruns dans les jours de grandes tempêtes.

du second, placée entre parenthèses, suit immédiatement ainsi la formule du premier : K (C) +.

Pour la désignation des couleurs, nous avons adopté les abréviations les plus en usage :

Rose carminé	=	Erythr.
Rouge brique	=	Rubr.
Rouge pourpre	=	Purp.
Jaune	=	Flav. ou Lut.
Verdâtre	=	Vir.
Brun roux	=	Fusc.

Si une couleur doit succéder à une autre au bout de quelques instants, on est convenu de la désigner par ce signe > : Lut. > Erythr.

A l'exemple de Th. M. Fries, de Weddell, de H. Olivier, nous ne voyons dans l'effet des réactifs qu'une note auxiliaire utile, mais insuffisante à la création d'une bonne espèce, indépendamment des caractères organographiques. Elle ne peut être admise « comme caractère distinctif entre deux espèces, qu'autant qu'elle coïncide avec quelque caractère morphologique. » *Weddell.*

Il nous a semblé convenable, avant de commencer cette énumération, de dire un mot de la constitution géologique et de la nature lithologique des falaises que nous allons parcourir. Ce sont en effet des Lichens saxicoles que nous aurons en majeure partie à enregistrer, et c'est sur ces groupes que se concentrera l'intérêt principal de notre travail.

Les substratums ligneux font presque totalement défaut au bord de l'Océan ; la végétation lichénique est réduite à se réfugier sur la pierre (1).

Du Collet aux Moutiers, des Moutiers à la Bernerie, nous ne rencontrons guère que des dunes de sable mouvant et de basses falaises argileuses incessamment rongées par les vagues.

Après le bourg de la Bernerie, la côte s'élève tout-à-coup. Des roches azoïques, micaschistes, talcites chloriteux et noduleux, présentent la tranche de leur strates à la lame

(1) Les Lichens *silicicoles* entrent pour les neuf dixièmes dans le total de nos espèces. Les *calcicoles,* au contraire, n'y sont représentés que par quelques formes, le plus souvent inférieures, qui trouvent un *substratum* à leur convenance sur le mortier des vieux murs, sur les calcaires grossiers employés aux constructions ou dispersés en fragments erratiques dans le voisinage des habitations.

Quelques Lichens, mais en petit nombre, croissent indifféremment sur des roches à base de silice et d'alumine ou sur des roches calcaires : (*Kiesel-Kalk-flechten* des Allemands).

Un certain nombre croissent aussi volontiers sur la terre que sur la pierre : (*Erd-stein-flechten*).

Quelques espèces, saxicoles d'ordinaire, se retrouvent accidentellement sur des substratums ligneux : (*Stein-und-Holz-flechten*).

A chaque instant, les Lichens nous offrent quelques preuves de leur indifférence relative pour la nature de la substance sur laquelle ils naissent et se développent, sans en tirer aliment. (Cf. O. J. Richard, *Etude sur les substratums des Lichens,* 1883.)

qui les découpe fantastiquement. L'Océan désagrège la partie la plus friable de ces roches, mais il use ses efforts sur les rognons, veines et veinules de quartz gras, qui apparaissent déchaussés et frappent l'œil par leur blancheur et leur relief. Nous trouverons sur ce substratum siliceux des espèces qui s'y développent presque exclusivement.

La ville de Pornic est assise sur les mêmes formations anciennes. Nous les suivons stratigraphiquement jusqu'à Saint-Michel-Chef-Chef, alternant avec des dunes peu fécondes en Lichens, qui occupent les vallées du littoral. En divers endroits, le terrain primitif est recouvert et comme coiffé de dépôts récents, sorte de grès ferrugineux formé par les eaux chargées d'oxyde ferrique, qui, en s'infiltrant à travers le sable, l'entraînent et l'agglomèrent. La source renommée de Quirouard, non loin de Préfaille, offre le type de cette formation qui se continue à l'époque actuelle, notamment au Redoué, près Saint-Michel-Chef-Chef.

Le sol nous étant connu, nous pouvons procéder à notre herborisation et enregistrer nos trouvailles.

C'est la disposition systématique du Dr Nylander dont nous nous sommes inspiré, sauf pour les deux genres importants et difficiles *Lecanora* et *Lecidea*, où nous avons adopté le groupement en sous-genre de Th. M. Fries. (*Lichenographia Scandinavica*, 1871.)

Les espèces inscrites à ce catalogue sont celles que nous avons personnellement recueillies et qui se trouvent dans notre herbier. Leurs déterminations, aussi consciencieuses qu'il nous a été possible, sont couvertes de l'autorité de MM. Nylander, Malbranche, Richard, Olivier, Lamy de la Chapelle, qui ont bien voulu les nommer ou les revoir.

Nous devons une place toute spéciale dans notre gratitude à M. le professeur Viaud-Grand-Marais, si dévoué à la science des Lichens. Sa toujours gracieuse bienveillance,

après nous avoir inspiré ce travail, nous a ouvert sa bibliothèque et ses *exsiccata* pour faciliter nos études.

Nous ne saurions passer sous silence le seul naturaliste nantais qui ait publié le fruit de ses recherches sur les Lichens de ce département. A coup sûr, l'œuvre de feu M. Pradal est loin d'être au niveau de la science actuelle, mais ses efforts n'en sont pas moins à enregistrer avec respect.

Il est juste aussi de mentionner la série de Lichens de la Loire-Inférieure, recueillie par M. l'abbé Delalande, si prématurément enlevé à la science. Cette collection fait aujourd'hui partie de l'herbier de la Société académique de Nantes.

Pour que ce catalogue présente au lecteur le tableau le plus complet possible de la florule lichénique du littoral oriental de la baie de Bourgneuf, nous l'avons fait suivre de l'énumération des espèces signalées par M. le professeur Nylander (*Lichenes adnotati in Armorica, ad Pornic*), et non retrouvées par nous-même.

Puisse ce modeste travail apporter quelque lumière à l'œuvre future, vivement désirée, du botaniste qui écrira la Flore descriptive des Lichens de la Loire-Inférieure !

CATALOGUE.

Ingenue fatemur nos speciebus novis multo minus delectari, quam veteribus, antea confusis, jam vero explicatis. — Neque varietatum sumus amatores.

Th.-M. Fries.

(*Lichenographia Scandinavica*, I.)

Lichens.

Famille I. — COLLEMACEI.

1re Tribu, LICHINEI.

Genre I. — Lichina Ag.

L. pygmæa Ag. (1)

Rochers submergés à chaque marée ; mêlé aux Algues avec lesquelles il a des affinités frappantes, qui l'ont fait ranger dans cette classe, ainsi que le suivant, par les premiers botanistes. C'est le *Fucus pygmæus* de De Candolle. CC.

L. confinis Ag.

Rochers maritimes mouillés par les embruns, mais non

(1) Nous n'avons point cru devoir surcharger ce travail, essentiellement énumératif et préparatoire, d'une synonymie complète, qui nous paraît devoir être réservée à la Flore descriptive. La synonymie des espèces lichénologiques est parfois tellement touffue et tellement obscure, qu'elle entraînerait notre Catalogue bien loin des limites que nous ne voulons pas franchir.

submergés à chaque marée. N'est admis par plusieurs auteurs que comme la variété *minor* du précédent. C.

2e Tribu, COLLEMEI.

Genre II. — Collema Ach.

C. pulposum Ach.

Sur les murs, C. On rencontre souvent la forme maritime à apothécies plus petites, plus nombreuses et plus pressées que dans le type.

C. cheileum Ach.

Parapets du pont du Jardin-de-Retz à Pornic et rochers ombragés sous la Grande-Malouine. R.

C. aggregatum Nyl.

Sur les troncs des peupliers. Pornic. PC.

Genre III. — Leptogium Fr.

L. subtile Nyl.

Sur les murailles, parmi la mousse. Pornic. R.

L. lacerum Fr.

Var. pulvinatum Ach.

Sur les murs, C.

Var. lophœum Nyl.

Id., Pornic. R.

Famille III. — LICHENACEI. (1)

1re Tribu, CALICIEI.

Aucune espèce de cette tribu n'a été observée dans la zone

(1) La famille II, *Myriangiacei,* ne compte point de représentant dans cette région.

même que nous étudions. Toutefois, à fort peu de distance, près de la Mossardière, existe un tronc de chêne excavé, dont la partie décortiquée est entièrement couverte des capitules délicats de *Calicium curtum* Fr.

2e Tribu, SPHŒROPHOREI.

Manque.

3e Tribu, BŒOMYCEI.

Paraît manquer également.

4e Tribu, CLADONIEI.

Genre IV. — Cladonia Hoffm.

Groupe A. Apothécies brunes. (*Phœocarpœ*).

C. alcicornis Flk. K —, C +.

Murs en terre et pelouses rases. AC. Le plus souvent stérile. Thalle jaune en dessus, blanc en dessous.

C. firma Nyl.

Même habitat. On le trouve habituellement mêlé au précédent sur les murs en terre. Il n'est peut-être qu'une variété du précédent; (Nyl. Prodr.). Nous ne l'avons jamais trouvé fructifié. Le thalle est brun-clair en dessus, rosé ou blanc-rosé en dessous. C.

C. pyxidata Fr. K —, C —.

Podétions tous scyphifères, jamais finement pulvérulents, mais verruqueux-rugueux, squamuleux ou furfuracés. Sur le revers des fossés, les vieux murs. CC.

C. fimbriata Hoffm. K —, C —.

Podétions scyphifères ou subulés, toujours finement pulvérulents, du moins par places. CC., surtout les formes prolifères. Scyphus souvent garnis de très nombreuses digi-

tations fertiles : (Formæ : *prolifera, denticulata* Nyl.). — Espèce protéiforme comme la précédente dont elle est souvent malaisée à distinguer.

C. cervicornis Sch. K +, C —.

Même habitat que *C. alcicornis* et *facies* peu distinct de cette espèce. Nous avons rencontré à la Plaine des échantillons à scyphus superposés par prolification centrale comme dans *C. verticillata* Hoffm. La réaction chimique l'en distingue. AC.

C. furcata Hoffm. K —, C —.

Sur les fossés, sur les murs, dans les landes et sur les coteaux secs. C.

Var. racemosa Flk.

Vallées dans les falaises de la Bernerie. C.

Var. corymbosa Nyl.

Mêmes lieux. AC.

Var. muricata Nyl.

Sur les pentes rocheuses des falaises, parmi les mousses et les graminées naines. Pornic, Ste-Marie. AC.

C. pungens Flk. K +, C +.

CC. sur les talus escarpés du littoral, affectant ordinairement des formes rabougries et stériles.

C. cœspiticia Flk. K —, C —.

Sur une vieille souche à la Bernerie, parmi les mousses qui la dissimulent aux regards. *Facies* de *Bæomyces rufus*. R.

Groupe B. Apothécies rouges. (*Erythrocarpæ.*)

C. macilenta Hoffm. K +, C —.

On trouve la forme *clavata* Ach. sur les troncs cariés à la base, dans des haies voisines de la mer, à la Bernerie. PC.

Genre V. — *Cladina* Nyl.

C. rangiferina Nyl. K +, C —.

Podétions gris-cendré. La Bernerie. R.

C. sylvatica Nyl. K +, C +.

Podétions pâles, blanchâtres. Bouquets de bois peu éloignés de la côte, à la Bernerie. AC.

Form. pumila Ach.

Avec le type et plus commun que lui. Plus densement rameux et moins robuste.

5e Tribu, STEREOCAULEI.

Genre VI. — *Stereocaulon* Fr.

S. nanum Ach. K —.

Entre les pierres disjointes des vieilles murailles. Pornic. PC.

M. Nylander a séparé cette plante du genre *Stereocaulon*. Le défaut absolu de fructification, qui la rapproche des Lepra, l'insensibilité du thalle à la potasse, l'ont conduit à en faire le genre *Leprocaulon*.

6e Tribu, ROCCELLEI.

Genre VII. — *Roccella* D. C.

R. phycopsis D. C. Th. K + rubr., sorédies K —.

Sur un vieux mur, dans une vigne, entre la Noveilhard et le moulin de la Motte. RR. Cette station est la seule connue jusqu'à ce jour de ce Lichen dans la Loire-Inférieure.

7e Tribu, SIPHULEI.

Manque.

8e Tribu, USNEI.

Genre VIII. — Usnea Hoffm.

U. hirta Hoffm.

Sur les pins maritimes, le long de la côte. AC. C'est l'*U. barbata, var. hirta* Fr. Toujours stérile dans cette région.

U. ceratina Ach.

Mêlé au précédent, sur les mêmes substratums. Moins commun et toujours stérile. C'est l'*U. barbata, var. ceratina* Fr.

Ces deux *Usnea* se présentent habituellement dans la région maritime sous la forme rabougrie et sorédieuse : *Usnearum forma sorediifera* Arnold, n° 572. a.

9e Tribu, RAMALINEI.

Genre IX. — Evernia Ach.

E. prunastri Ach.

C. sur les arbres ; toujours stérile.

Genre X. — Ramalina Ach.

R. calicaris Fr. K —.

Sur les troncs d'arbres. CC. *Spores droites,* tandis que *R. fastigiata* Ach. offre des spores *courbées.* Ce caractère ne nous semble cependant pas constant, car nous avons observé les deux formes de spores provenant de la même apothécie.

R. fraxinea Ach. K —.

R. sur le littoral et peu développé. Spores courbées. Exclusivement corticole.

R. fastigiata Ach.

Sous-espèce du type *R. calicaris,* auquel elle retourne manifestement par des transitions graduées. CC. Corticole.

R. farinacea Fr. K $\frac{-}{-}$.

Autre sous-espèce sorédieuse du même type.

Rarement fertile et alors, spores droites. — Sur un pommier à Port-aux-Goths. R.

R. evernioïdes Nyl. K $\frac{-}{-}$. Sorédies K — C —.

Thalle finement réticulé et non lisse, comme dans *R. pollinaria* Nyl. Sur les arbres. C. Stérile.

R. scopulorum Dick. K $\frac{-}{+}$ lut. > rubr.

Rochers maritimes. PC.

R. incrassata Nyl. K $\frac{-}{+}$ lut. > rubr.

Forme dégradée et comme maladive du précédent. Aime les rochers perpendiculairement coupés. Quelquefois fertile ou du moins fructifié. AC.

R. cuspidata Nyl. K $\frac{-}{-}$.

C'est la forme la plus répandue du groupe *R. scopulorum,* sur la côte de la baie de Bourgneuf.

R. crassa Nyl. K $\frac{-}{-}$.

Est au précédent ce que *R. incrassata* est à *R. scopulorum,* c'est-à-dire une forme à laciniures gonflées, difformes et sorédieuses. C sur les rochers maritimes. CC sur les rochers et les vieux murs, vers l'intérieur.

R. nigripes Wedd.

(*Curnowii*) Cromb. K $\frac{-}{-}$.

La base des laciniures thallines et les spermogonies sont noires. Avec les autres *Ramalina* des rochers maritimes. PC. La même forme avec réaction positive : K $\frac{-}{+}$, est *R. armorica* Nyl. signalée à l'Ile-d'Yeu par MM. Viaud-Grand-

Marais et Richard. Cette plante peut vraisemblablement se trouver dans la région qui nous occupe.

10e Tribu, CETRARIEI.

Genre XI. — Cetraria Ach.

C. aculeata Fr.

Mêlé à des formes rabougries de *Cladonia pungens*, dans les dunes du littoral. PC.

11e Tribu, PELTIGEREI.

Genre XII. — Peltigera Hoffm.

P. polydactyla Hoffm.

Sur la terre des murs de clôture, dans les champs du littoral. AC. Fertile.

On doit trouver également *P. canina* DC. dans la même station.

12e Tribu, PARMELIEI.

Genre XIII. — Parmelia Ach.

P. caperata Ach. Réaction négative.

Sur les arbres et les rochers. CC. Rarement fructifié.

P. conspersa Ach. K $\mp$ lut. > rubr. vel fusc.

Rochers de la côte. CC.

Var. Mougeotii Schœr. K $\genfrac{}{}{0pt}{}{+ \text{ rubr. vel flav.}}{+ \text{ flav. vel } -.}$

Forme appauvrie et sorédieuse du type. Avec lui ; AC.

Var. stenophylla Ach.

Forme à laciniures thallines étroites-linéaires, multifides. Même habitat. C. Une forme isidiée fréquente est l'*isidiosa* de Weddell.

P. perlata Ach. K $\pm$ lut., C $\overset{-}{-}$.
Corticole et saxicole. Toujours stérile. CC.
Var. ciliata DC. K $\overset{+}{+}$ lut., C $\overset{-}{-}$.
Avec le type, mais plus rare.

P. perforata Ach. K $\mp$ rubr., C $\overset{-}{-}$.
Corticole et saxicole. AC. Toujours stérile.

P. olivetorum Nyl. K $\overset{-}{-}$, C $\mp$. purp.
Doit se trouver mêlé aux deux précédents, dont il a le *facies*, comme à Nantes et dans toute la région.

P. tiliacea Ach. K $\pm$ lut., C $\mp$ rubr.
Sur les arbres, surtout les peupliers blancs, à Pornic. Ordinairement bien fructifié. C.
Var. carporhizans Tayl.
Forme à apothécies hispides-fibrilleuses en dessous. Trouvé une seule fois sur une branche de jeune chêne, à écorce lisse. La Bernerie.

P. revoluta Flk. K $\overset{-}{-}$, C $\mp$ purp. (K) —.
Une des trois formes chimiquement distinctes du type *P. lævigata* Ach. J'en ai recueilli un seul exemplaire sur les schistes de la vallée de Cracaud, à Pornic. M. J.-O. Richard me l'a signalée sur les tumulus des Mousseaux.

P. saxatilis Ach. K $\overset{+}{+}$ $\overset{\text{lut.}}{\text{lut.}}$ > rubr.
AC. Plus fréquemment corticole que saxicole. Rarement en fruit.

P. sulcata Tayl. Réaction précédente plus faible.
Le thalle de cette espèce n'est point isidié comme celui de la précédente, mais sorédifère. Ces sorédies ressemblent à de petites chenilles et laissent après leur chute un sillon étroit. Habitat du *saxatilis*. Plus souvent fertile. AC.

P. prolixa Ach. K $\overset{-}{-}$, C $\overset{-}{-}$.
CC. Sur les rochers maritimes et abondamment fructifié.

P. subaurifera Nyl. K $\frac{-}{-}$, C $\frac{-}{+}$ rubr.

Distinct d'après M. Nylander de *P. olivacea* L., par sa réaction médullaire et ses sorédies jaunes. AC. Sur les branches jeunes et lisses.

P. physodes Ach. K $\frac{+}{-}$ lutesc., C $\frac{-}{-}$.

C. sur les pins maritimes ; très rarement fertile.

Var. labrosa, Ach.

Avec le type ; moins commun.

Genre XIV. — *Physcia* E. Fr.

P. chrysophthalma D. C. K $\frac{+}{-}$ rubr.

Sur le tronc des pins maritimes. PC.

P. parietina D. N. K $\frac{-}{+}$ rubr.

Murs, toits, rochers, arbres et arbustes. CCC.

Var. chlorina Chev.

Forme étiolée du type. C. à l'ombre, sur les troncs. C'est l'un des *Schattenflechten* de Krempelhüber.

Var. aureola Nyl.

Var. ectanea Ach.

Ces deux variétés sont inverses de la précédente. Ce sont deux formes propres aux expositions les plus sèches et les plus ensoleillées : *Sonnenflechten* Kremp.

Elles décorent de leurs rosettes, aux tons chauds et éclatants, les rochers de la côte et de l'intérieur. C.

P. concolor Th. Fr. ; Wedd. ; *P. candelaria* Nyl.

Diffère de toutes les *Physcia* de son groupe (*Xanthoria* Th. Fr.), par sa réaction négative : K $\frac{-}{-}$. Les *Xanthoria* ont le thalle jaune. Leurs spores sont incolores, tandis que celles des *Physcia* vraies sont brunes ou noirâtres.

P. ciliaris D. C. K $\frac{-}{-}$.

CC. sur les arbres et très fertile.

P. pulverulenta Nyl. K $\frac{-}{-}$.

Le type paraît manquer dans cette région. L'espèce est représentée par les variétés suivantes :

Var. pityrea Nyl.

Forme toute envahie par l'état sorédieux. CC. au pied des troncs. Thalle blanc ou gris sale.

Var. venusta Schœr.

Forme élégante caractérisée par la couronne de lobules thallins horizontaux, qui garnit plus ou moins complètement le rebord de l'apothécie. CC. sur les troncs, mais toujours plus haut vers la cîme que *P. pityrea*.

P. aquila Fr. K $\frac{-}{-}$.

Rochers de la côte et de l'intérieur. CC. et bien fructifié.

P. stellaris Fr. K $\frac{+}{-}$ lut. parum distincte.

Le type pur est assez rare. Il est toujours corticole.

Var. leptalea Nyl. K $\frac{+}{+}$ nec non K $\frac{+}{-}$ lut.

CC. sur les arbres et les buissons.

Var. aïpolia Ach. K $\frac{+}{+}$ lut. saltem frequentius.

C. sur les troncs.

P. adscendens Th. Fr. P. tenella, Nyl. K $\frac{+}{-}$ lut. et $\frac{+ \text{ lut.}}{+ \text{ lut.}}$

CC. sur toute espèce de substratums ligneux, mais jamais saxicole, comme nous l'avons rencontré sur les granites de la côte de Saint-Nazaire au Croisic.

P. astroïdea Fr. K $\frac{+}{-}$, C $\frac{+}{-}$ lut.

AC. sur les troncs et souvent fructifié ; Jardin-de-Retz à Pornic.

P. obscura Fr. K $\frac{-}{-}$.

AC. sur les troncs de peupliers, Pornic.

Var. adglutinata Nyl.

Fréquent sur les vieux ceps de vigne. On le trouve à Nantes très abondamment sur les vignes en espaliers. Cette

plante ferait peut-être une bonne espèce caractérisée par ses spermaties aciculaires, allongées, courbées.

13e Tribu, GYROPHOREI.

Manque.

14e Tribu, LECANOREI.

Genre XV. — Pannaria Del.

P. nebulosa Hoffm.

Sur les talus des fossés, autour des prés, à la Bernerie. AR. Fertile. Facile à confondre à l'état humide et à première vue avec *Lecidea vernalis*.

P. nigra Huds.

Sur le crépi des murailles. C. Fertile.

Genre XVI. — Lecanora Ach.

I. — Sous-Genre SQUAMARIA D. C.

S. saxicola Nyl.

Sur les rochers du littoral et surtout de l'intérieur. AC. Cette espèce s'éloigne volontiers du voisinage de la mer.

II. — Sous-Genre PLACODIUM D. C.

P. murorum Hoffm. K + purpr.

Var. thallincola Wedd. — Forma *scopulorum* Th. Fr. Sur le thalle de *Verrucaria maura ;* rochers du littoral, mouillés par les embruns. CC. Ce parasitisme n'est peut-être pas constant.

P. lobulatum Nyl. — Pl. *murorum,* var. *lobulatum* Le Jol. — Pl. *murorum,* var. *obliteratum* quorumd. — *Amphiloma marina* Wedd.

Rochers de la côte mouillés par les embruns aux marées

ordinaires. Affectionne les rognons et veinules de quartz gras mis à nu par l'action des vagues. C.

Var. effusa Wedd.

Sainte-Marie près Pornic. (J.-O. Richard.)

P. micrŏthallinum Wedd.

Très petite plante se rencontrant toujours comme Plac. *murorum* var. *thallincola,* sur le thalle des Verrucaires marines. Ces apothécies ont le bord déchiré-crénelé et offrent une teinte qui les rapproche de celles de Plac. *citrinum.* Il est même possible que l'espèce Weddellienne ne soit qu'une forme marine de ce Lichen. (Cf. Nylander.) C. sur toute la côte. Nous le possédons aussi de Saint-Nazaire et de Saint-Servan, (Ille-et-Vilaine.)

P. incrustans D. C.

CC. Sur les rochers maritimes, même inondés aux grandes marées. C'est la forme *athallina* Nyl. que nous rencontrons le plus souvent, constellant la tranche des schistes de ses apothécies jaune d'or, parfois lavé de verdâtre aux expositions peu ensoleillées. Nous rangeant à l'opinion de Th. Fr. (Lich. Sc. 171), nous rattachons cette espèce au groupe du *Pl. murorum* et non à celui de *Caloplaca citrina.*

P. callopismum Ach. K + rubr.

Var. Heppianum Wedd.

Sur les murailles. PC.

III. — Sous-Genre CALOPLACA Th. Fr.

C. citrina Ach. Thalle et disque des apothécies, K + rubr. — Paraphyses, K + erythr. vel purp.

Sur le mortier des mur, ordinairement à leur base. — Promenade de la Noveilhard, au Jardinet. Thalle richement coloré et fructifié en cet endroit.

C. phlogina Nyl. K —. Disque des apoth. K —. Sur une souche d'*Ulex europæus,* La Plaine, RR.

C. aurantiaca Lightf. K + rubr.

Var. erythrella Ach.

Sur les quartz des rochers de la côte. PC. C'est la forme *saxicola* Malbr.

C. pyracea Ach. Disque des apothécies, K + écarlate. Sur une souche d'*Atriplex halimus,* Pornic, RR. Corticole.

C. vitellina Fr.; Ehrh.; Th. Fr. K —.

Rochers maritimes et de l'intérieur. C.

Var. coruscans Ach.

Même habitat que le type. Forme à thalle appauvri, presque nul ou nul. PC.

C. ferruginea Huds. Thall. K —. Disque des apothécies, K + purp.

Sur l'écorce des arbres. C.

Var. festiva Fr.

Rochers maritimes et de l'intérieur; pierres erratiques dans les champs, CC. On le trouve sur la terre argileuse avec les apothécies agglomérées-pressées, très petites. Cette forme terricole nous paraît mériter d'être signalée.

IV. — Sous-Genre RINODINA Korb.

R. sophodes Ach. K + lut., C + lut.

Var. milvina Wnbg.

Ce joli Lichen affectionne les pierres plates à demi-enfoncées dans un sable fin, au sommet des falaises (1). Les Grandes-Vallées, Pornic. AC.

(1) L'entomologiste recueillera sous ces pierres deux Hémiptères-hétéroptères pentatomides des plus curieux : *Odontoscelis fuliginosa* Lin. et *dorsalis* F. Dall.

R. exigua Th. Fr. K + lut. vel fusc.

Var. confragosa Kœrb. C + rubr.

Sur les quartzites des monuments mégalithiques et les grès quartzeux erratiques. Pornic, C.

Form. lecideina Kœrb.

Même habitat. AC.

V. — Sous-Genre ACAROSPORA Kœrb.

A. squamulosa Th. Fr.

Falaises de Sainte-Marie, près Pornic. (J.-O. Richard). Plante rattachée à différents groupes par divers auteurs. C'est le *Lecanora badia*, β. *discreta*, d'Acharius, et une forme du *L. cervina*, de Schœrer et de Malbranche.

A. fuscata Schrad.; Th. Fr. K —, C + rubr.

Var. β. rufescens Turn.

AC. Sur les schistes, parmi les *Lecidea confluens* et *Lecanora dispersa*. Son exiguité le fait facilement échapper à la vue, surtout par les temps secs. Les spores de cette espèce, comme celles de tous les *Acarospora*, sont animées du mouvement appelé *trépidation Brownienne*.

VI. — Sous-Genre LECANORA (Eulecanora) Ach.

* Spores grandes.

L. parella Ach. K + lut., C + lut.; disque des apothécies seul coloré.

Saxicole. CCC.

Corticole. R. sur de vieux ceps de vigne à la Bernerie !

** Spores petites.

A. Groupe de L. galactina.

L. galactina Ach. K —.

Sur les murailles. C.

L. Flotowiana Kœrb. K —.

Var. dispersa Th. Fr.

CC. sur les schistes des rochers et des murs.

B. Groupe de L. subfusca.

L. subfusca Ach. K + lut.

Le type pur est AR. sur les arbres de cette région.

Var. Parisiensis Nyl.

Plusieurs auteurs considèrent cette forme comme le type de l'espèce.

Var. campestris Sch.

Forme saxicole. Les apothécies sont souvent envahies par un champignon parasite. *Sphæria epicymatia* Wallr.; Nyl. — CC.

Var. pseudistera Nyl.

Rochers de la côte, à Port-aux-Goths. R. L'iode bleuit la gélatine hyméniale. La sous-espèce voisine *L. gangaleoïdes* Nyl., commune au Pouliguen, manque sur cette côte.

Var. rugosa Pers.

Corticole, à la base des vieux chênes, PC. Nous rapportons à cette sous-espèce, avec M. Malbranche, une forme intéressante recueillie par nous sur les rochers ombragés et humides, au-dessous du châlet Gouin (Malouines), à Pornic.

Var. coilocarpa Nyl.

Corticole et saxicole. C.

Ses apothécies blanches en dedans et ses spermaties arquées le distinguent de *L. atra,* dont il a le *facies*. La forme saxicole doit peut-être se confondre avec *L. gangaleoïdes* Nyl. Elle n'en diffère guère que par son thalle plus mince et ses apothécies plus distantes.

Var. argentata Ach.

Forme propre aux écorces lisses. C.

L. glaucoma Ach. K + lut.

C. sur les rochers de l'intérieur. Les apothécies sont fréquemment noircies par *Arthonia varians* Nyl.

L. atra Huds.

CC. sur les rochers ; AC. sur les écorces.

L. conferta Duby.

Sur les talcites à Port-Launay, la Plaine, C.

L. Hageni Ach.

Form. terricola Malbr.

Apothécies agglomérées-pressées. Sur la terre argileuse. Forme remarquable et constante. AC. Pornic !

M. Richard nous l'a donné de cette localité, corticole, sur les rameaux d'*Atriplex halimus.*

C. Groupe de L. Varia.

L. sulphurea Hoffm. K + lut., C + aurantiac.

CC. sur les rochers maritimes de tout ce littoral. Cette belle espèce atteint son développement parfait sur les rochers de Saint-Michel-Chef-Chef. Ses apothécies y offrent une teinte franchement noire, qu'on ne rencontre pas fréquemment.

L. varia Ehrh. K + lut., C + lut.

Var. symmicta Ach.

Sur des barrières de prairies, à la Plaine. AR.

Var. conizea Ach.

Sur les écorces de Pin maritime. C.

Var. strobilina Ach.

Ne diffère guère du précédent que par son substratum, qui est les écailles des cônes du Pin, et non le tronc de cet arbre.

VII. — Sous-Genre LECANIA Kœrb.

L. erysibe Nyl.; Th. Fr.

Recueilli une seule fois sur les roches schisteuses de la côte. Pornic. RR.

VIII. — Sous-Genre ASPICILIA Kœrb.

A. cinerea Somm. K +, C + lut. vel rubr.

Var. gibbosa Br. et Rostr. K —.

Murs de clôture, dans les champs. AC.

Var. aquatica Kœrb.

Sur les rochers de l'intérieur, près les Grandes-Vallées, Pornic. PC.

Genre XVII. — Urceolaria Ach.

U. scruposa Ach. C + rubr., I $\mp$ rubr.

Sur les rochers, CC. — Nous l'avons recueilli sur un madrier demi-pourri, dans une haie d'*Atriplex halimus* à Gourmalon, Pornic. Un parasite lécidéiforme, non encore déterminé, oblitère fréquemment le thalle de ce Lichen. Pornic, Jardin-de-Retz. — Nantes, murs de la Barberie.

Genre XVIII. — Limboria Kœrb.

L. actinostoma Kœrb. K + rubr.

Rochers de la côte. C.

Genre XIX. — Pertusaria D. C.

P. Westringii Nyl. K + lut. > rubr.

Croît en larges plaques isidiées sur les micaschites, peu au-dessus de la zone baignée par le flux, aux Grandes-Vallées, Pornic.

Facies de *P. corallina* Arn., dont il diffère par ses papilles plus foncées de teinte et par la couleur rouge intense qui suit la réaction jaune de la potasse sur l'épithalle. Stérile.

15e Tribu, LECIDEEI.

Genre XX. — Lecidea Ach.

A. — Sous-Genre TONINIA Th. Fr.

T. aromatica Sm.

Sur la terre des falaises à la Bernerie. Dans les interstices des schistes à Port-Main, la Plaine. AC.

Var. acervulata Nyl.

Mêlé aux coussinets de *Grimmia* sur un mur, près la Noveilhard, Pornic.

B. — Sous-Genre SARCOGYNE Flot.

S. simplex Dav. K —, C—.

Sur les schistes de la côte, Pornic. C. Il est parfaitement développé sur les micaschistes de la Plaine. Les apothécies se groupent en lignes bizarres, suivant les fissures et les lignes de clivage. Cette disposition s'observe également dans *Lecidea sarcogynoïdes* Nyl. et dans *Opegrapha areniseda* id.

S. clavus Th. Fr. K —, C —.

Beaux échantillons sur le mortier d'un vieux mur, près le Jardin-de-Retz, Pornic. RR.

C. — Sous-Genre PSCRA Hall.

P. lurida Ach. K —, C —.

Sur la terre des murs de clôture, dans les champs, aux alentours de la Plaine. PC.

P. cinereorufa Schær. K —, C —.

Sur les pierres éparses autour du monument mégalithique des Mousseaux à Pornic. RR. Les spores sont sphériques. C'est le *Lecidea lugubris,* Nyl. Bot. not. 1852, p. 176.

D. — Sous-Genre BIATORA Fr.

B. coarctata Sm. K $\pm$ lutesc., C $\mp$ rubr.

Pornic, sur un fragment erratique de calcaire grossier. — Sur la partie concave des tuiles des toitures. Espèce protéiforme, mais caractérisée par le rebord mince et flexueux que l'épithalle fournit à l'apothécie. PC.

B. Kochiana Hepp.

Sur une dalle de schiste, au Jardin-de-Retz, Pornic. RR. C'est vraisemblablement le *L. lygæa* d'Acharius et de Th. Fries.

B. leucophæa Flk. K —, C —.

Sur des roches émergeant d'un coteau herbeux, près le Jardin-de-Retz, Pornic. RR.

E. — Sous-Genre LECIDEA (*Eulecidea*) Th. Fr.

L. fusco-atra Nyl. C + rubr.

CC. sur les schistes.

Var. fumosa Ach. Comme le type.

Var. Mosigii Ach. Moins fréquent.

L. confluens Fr. I $\mp$ cæruleo-nigric.

CC. sur les schistes, aux environs de Pornic, mais non sur les rochers maritimes. Cette belle Lécidée orne les pierres plates, qu'elle affectionne, de ses apothécies en séries concentriques, d'un beau noir brunâtre, presque sans thalle. La forme que l'on rencontre sur la côte du Cormier au Bernier, offre au contraire une croûte thalline blanchâtre assez épaisse. Spores

plus petites que dans *L. contigua ;* thalle plus uni et plus appliqué.

· *L. lapicida* Arn.

Sur les pierres plates d'un mur en ruine, dans une vigne à Pornic. Forme presque athalline, passant à la variété *ochracea* Nyl. R.

L. contigua Fr. K —, C —, I —.

Cette plante offre de nombreuses formes difficiles à rattacher à des types nommés par les auteurs. Ce n'est point un Lichen de la zone marine proprement dite. Il paraît fuir l'influence des vents de mer.

Var. platycarpa Fr.

Cette belle forme à larges apothécies, souvent confluentes, orne les schistes dans les tranchées des chemins et sur les murailles. Pornic. CC. Nous l'avons recueillie terricole.

Var. meiospora Nyl.

Avec le type et le précédent. R.

Var. crustulata Ach.

Sur les petits galets mêlés à la terre des murs de clôture. Pornic. AC.

L. enteroleuca Ach. K + lut., C —.

Sur les rochers. AC.

L. goniophila Korb.

Rochers, vers l'intérieur, Pornic. RR. Très voisin du précédent. Thalle *verdâtre,* léproïde.

L. sarcogynoïdes Nyl.

C. sur les schistes du rivage. Ses apothécies déformées-plissées, son affection pour les lignes de clivage et les joints des pierres, le font aisément confondre à l'œil avec les formes robustes de *Sarcogyne simplex* Dav.

F. — Sous-Genre BIATORINA Mass.

B. lenticularis Ach.
C. sur les rochers de la côte.

B. chalybeia, * chloropoliza Nyl.
Espèce peu distincte de la précédente, si ce n'est par la couleur plus foncée de l'hypothecium. Sur les schistes, sur les pierres éparses dans les champs cultivés. C.

G. — Sous-Genre CATILLARIA Mass.

G. grossa Pers.
Sur l'écorce d'un peuplier, avenue dite des Soupirs, à Pornic. RR.

H. — Sous-Genre BUELLIA D. N.

Groupe I. Catolechia Fw. ; Th.Fr.

B. (Catolechia) canescens Dicks.
Sur les arbres fruitiers et les arbrisseaux des haies, vers la base des troncs ; sur les murs. Ce Lichen fructifie abondamment dans notre région. Pornic, Le Bernier. C.

Groupe II. Eubuellia Kœrb.

B. (Eubuellia) parasema Ach. K + lut., C + auranti.
CC. arbres et vieilles barrières.

B. (Eubuellia) disciformis Fr. K + lut.
Rochers schisteux de la côte et quartzites des dolmens. Pornic. C.

B. (Eubuellia) myriocarpa Mudd. K + fusc. vel lut.
Sur les rochers et les pierres dispersées dans les champs. Nous en possédons un élégant spécimen sur un caillou roulé de quartz, provenant de la Bernerie. C.

B. (*Eubuellia*) *leptocline* Flot. K + lut.

Sur les quartzites des mégalithes, près le moulin de la Motte, Pornic. AC.

B. (*Eubuellia*) *stellutata* Tayl. K + lutesc.

Sur les substratums siliceux durs et polis. CC. A cette espèce doit se trouver mêlé *B. minutula* Arn., qui a pour réaction : K —, mais n'en diffère pas autrement.

I. — Sous-Genre RHIZOCARPON Ram.; Th. Fr.

Groupe I. Spores à deux loges (*Catocarpon*) Kœrb.

Rh. (*Catocarpon*) *Copelandi?* Kœrb. Th. Fr. Verrucæ thalli : K + lut. — *Lecidea atroalba* Nyl. pro parte.

Sur des veines de quartz à la Plaine et à Pornic. Ce Lichen, remarquable par le développement considérable de son hypothalle, a été rapporté par M. H. Olivier, à qui je l'ai soumis, à la cinquième espèce des *Catocarpon* de Th. Fr. Toutefois, bien que répondant de tout point à la description de cet auteur, il doit être étudié à nouveau avant que cette détermination devienne absolument certaine. (H. Olivier, in litt.)

Rh. (*Catocarpon*) *badio-atrum* Th. Fr. K —, C —.

Sur les cailloux et les galets. Sainte-Marie.

Groupe II. — Spores murales ou à quatre loges, à l'état parfait. (*Eurhizocarpon* Stiz.)

Rh. (*Eurhizocarpon obscuratum* Kœrb. K + lutesc.

Sur les rochers de l'intérieur, la Plaine. AC.

Rh. (*Eurhizocarpon*) *amphibium* Fr. K —.

Pierres plates autour du tumulus des Mousseaux, Pornic. R.

Rh. (*Eurhizocarpon*) *concentricum* Dav. K —.

Sur des cailloux roulés, dans un champ cultivé. Pornic. PC.

16e Tribu, GRAPHIDEI.

Genre XXI. — Graphis Ach.

G. scripta Ach.

Sur les arbres des jardins et des haies. AR.

Var. pulverulenta Ach.

Sur les écorces lisses. R.

Var. recta Hepp.

Sur des troncs de cerisier, au Jardin-de-Retz, à Pornic, et sur des pieds de prunellier dans les haies circonvoisines. PC.

Genre XXII. — Opegrapha Ach.

O. atra Pers.

CC. sur les écorces. Formes élégantes sur les jeunes branches de lierre et sur les rameaux très lisses du prunellier. Pornic.

O. diaphora Ach.

F. saxicola Malbr.

Sur la tranche des schistes. Jardin-de-Retz, Pornic. AC.

O. vulgata Ach.

Var. steriza Nyl.

Sur les micaschistes des falaises, à Port-Main. PC.

O. Chevalierii Leight.

Se présente athallin sur les rochers de la côte et de l'intérieur. PC. Peut-être une simple forme rapportable à *O. atra,* et d'ordinaire calcicole. (Cf. H. Olivier.)

Genre XXIII. — Stigmatidium Nyl.

S. crassum Duby.

Sur les troncs, à la Bernerie. PC.

Genre XXIV. — Arthonia Ach.

A. astroïdea Ach.

Sur les écorces lisses des arbres fruitiers. CC. Ce Lichen offre de nombreuses variétés aujourd'hui distinguées et nommées, bien que peu importantes, mais dans l'étude desquelles nous ne sommes pas entrés jusqu'à ce jour.

A. cinnabarina Wallr.

Sur les écorces de peuplier; en général mal développé. PC.

A. galactites Duf.

Sur les jeunes troncs de peuplier d'Italie à écorce très lisse. Pornic, prairie au bas du Jardin-de-Retz. AR.

A. varians Dav.

Parasite du disque des apothécies de *Lecanora glaucoma*. C.

17e Tribu, PYRENOCARPEI.

Genre XXV. — Endocarpon Hedw.

E. rufescens Ach.

Sur la terre, dans les interstices des assises des murs à ciment d'argile. R. Pornic.

E. hepaticum Ach.

Même habitat, mais RR.

Genre XXVI. — Verrucaria Pers.

A. — Spores simples.

V. maura Whlnb.

Sous ce nom, se groupent plusieurs variétés essentiellement propres à la zone immergée par les marées, ou mouillée par les embruns des moindres vagues.

On peut distinguer quatre formes principales :

1° V. maura, type, à thalle *areolato-rimosissimus.*

2° V. aractina Wlnbg, à thalle plus mince, *subtilissime areolatus, minuteque punctato-scabridus.* Station supérieure au précédent.

3° V. memmonia Flot, à thalle muqueux-gélatineux, *rhagadiosus nec areolatus,* ondulé-ridé. Station inférieure au type.

4° V. symbalana Nyl., à thalle continu, *lævigatus.* Station supérieure aux trois précédents. Presque habituellement exondé. (Cf. *Weddell,* Lichens de l'Ile-d'Yeu, p. 300-301.)

V. antricola Wedd.

Tapisse l'intérieur des grottes et les fissures profondes où les vagues s'engouffrent aux marées. Pornic, la Plaine, Saint-Michel-Chef-Chef. AC.

C'est surtout sur les veines et rognons de quartz gras que cette Verrucaire marine aime à jeter son thalle mince et transparent, d'un beau vert émeraude dans le jeune âge. Plus tard, ce thalle s'épaissit et prend une teinte noire, comme un enduit de goudron appliqué à la pierre. Il renferme de nombreuses gonidies vertes de 5-6 mm. Ce Lichen se distingue de *V. mucosa* Whlnb, par ses spores plus grandes. Nylander lui a donné le nom de *microsporoïdes.*

Var. diffracta Wedd.

Sur les parois constamment humides des grottes du littoral. PC. Thalle *dendritice-diffractus, rugulosus.*

V. prominula Nyl.

Cette plante appartient à la zone sur-marine du *Lichina confinis* Ag., et du *Lecanora incrustans* Nyl. Elle se plaît sur les parois verticales des rochers mouillés par les embruns ou recouverts tout au plus aux marées d'équinoxe.

M. le professeur Nylander à qui nous l'avons soumise et qui, le premier, a constaté sa présence sur notre côte, nous a écrit l'avoir également reçue de Jersey et d'Irlande. — Pornic, Port-aux-Goths, AC.

V. fuscella Turn.

Sur la partie concave des tuiles. Maisons de la côte, près Sainte-Marie. R.

V. nigrescens Pers.

Var. fusca id.

Sur des galets de quartz, dans les champs cultivés. Pornic. R.

V. margacea Whlnb.

Var. acrotella Ach.

Sur des galets épars dans les champs en friche. Pornic, R. — Forme très mal limitée qui passe insensiblement à plusieurs autres, dont quelques auteurs ont fait des sous-espèces.

V. ruderum D. C.

Sur le mortier des murailles. C.

B. — Spores cloisonnées.

V. (Acrocordia) conoïdea Kœrb.

Sur le mortier d'un vieux mur, près les Mousseaux, Pornic. R.

Suivant quelques auteurs, cette plante serait une simple forme saxicole de *V. gemmata* Ach. dont elle a la disposition unisériée des spores dans les thèques.

V. (Arthopyrenia) consequens Nyl., Wedd.

Sur les Balanes vivantes inondées par les marées, à Saint-Michel-Chef-Chef. (J.-O. Richard.)

LICHENS

SIGNALÉS AUX ENVIRONS DE PORNIC

PAR M. LE PROFESSEUR NYLANDER [1]

ET NON RETROUVÉS PAR NOUS.

Lecanora holophœa Mut.

Assez commun sur les rochers et sur la terre, dans les fentes. Espèce maritime.

Lecanora umbrina Ach.

Sur les schistes de la côte. — Probablement identique avec *Lec. Hageni* Th. Fr. — Peu distinct de *Lec. prosechoïdes* Leight.

Lecanora dimera Nyl.

Form. *ecrustacea* id.

Sur les rochers et la terre, près du rivage.

Lecanora sarcogynopsis Nyl.

Facies d'une Lécidée parasite sur le thalle des *Aspicilia*. Sur les schistes. AR.

Lecanora athalla Duf.

C, sur les schistes et sur la terre.

[1] *Acta Societatis scientiarum Fennicæ.* T. VII, janvier 1863. — Traduit et reproduit dans le *Bulletin de la Société Botanique de France,* T. VIII, 1861.

Lecidea parasema Nyl.

Var. *latypea* id.

Sur les schistes. AR.

Lecidera heterophora Nyl.

Dans les fentes des rochers remplies de terre.

Lecidea albo-atra Ach.

Var. *athroa* Nyl.

Sur les schistes, avec ou sans thalle.

Verrucaria nigrata Nyl.

Croît avec *Endocarpon hepaticum,* sur la terre sablonneuse. RR.

PRINCIPAUX AUTEURS CONSULTÉS.

1. ACHARIUS. — Synopsis methodica Lichenum. 1814.
2. ANZI. — Catal. Lichenum in prov. Sundr. et circa Novum-Comum coll. 1860.
3. BRISSON. — Lichens du département de la Marne. 1875.
4. CHEVALLIER. — Flore des environs de Paris. 1826.
5. DE CANDOLLE ET DUBY. — Botanicon gallicum. 1828.
6. FRIES (Th. M.). — Lichenographia Scandinavica. 1871.
7. LAMY DE LA CHAPELLE. — Catalogue raisonné des Lichens du Mont-Dore et de la Haute-Vienne. 1878.
8. LEIGHTON. — The Lichen-Flora of Great-Britain. 1872.
9. MALBRANCHE. — Catalogue des Lichens de Normandie. 1870. — Supplément. — Litteræ.
10. NYLANDER. — Opera diversa et litteræ.
11. OLIVIER (H.). — Flore des Lichens de l'Orne et départements circonvoisins. 1884. — Litteræ.
12. PRADAL. — Catalogue des plantes cryptogames recueillies dans le département de la Loire-Inférieure. 1858.
13. RICHARD (J.-O.). — Catalogue des Lichens des Deux-Sèvres. 1878. — Etude sur les substratums des Lichens. 1883.
14. WEDDELL. — Excursion lichénologique dans l'île d'Yeu, sur la côte de la Vendée. 1875.

Exsiccata consultés.

1. M. le professeur VIAUD-GRAND-MARAIS. — Lichens en généra et Lichens de Noirmoutier.

2. Norrlin. — Herb. Lichenum Fenniæ.
3. Larbalestrier. — Lichenes Cæsarienses et Sargienses.
4. Malbranche. — Lichens de Normandie.
5. H. Olivier. — Lichens de l'Orne et du Calvados.
6. Delalande (Abbé). — Lichens de son Herbier; (Bibliothèque de la Société académique de Nantes.)

ÉTUDE SUR LE CLIMAT

DE LA COCHINCHINE

Par A. DELTEIL,

Pharmacien principal de la marine en retraite.

Le climat et la salubrité d'une contrée dépendent non seulement de la température, des vents dominants, du régime des pluies, de la situation géographique, mais aussi de la constitution du sol, de la nature des eaux, des habitudes des diverses races qui vivent dans le pays, etc..., toutes circonstances qui exercent sur la santé de l'homme une influence bonne ou mauvaise. Il n'est donc permis d'en négliger aucune quand on veut se rendre compte de l'état sanitaire d'une région donnée. Cela revient à dire que pour bien connaître un climat, il faut d'abord étudier les *milieux,* c'est-à-dire le *sol,* les *eaux,* l'air *atmosphérique,* puis certains autres éléments secondaires, tels que les *mœurs* des populations, leur *régime alimentaire,* leur *habitat,* etc.

C'est ainsi que nous allons procéder pour étudier le climat de la Cochinchine.

Pour plus de clarté et de méthode, nous diviserons notre sujet en cinq parties :

1° Topographie, hydrographie et constitution géologique de la Cochinchine française ;

2° Hydrologie ;

3° Météorologie ;

4° Ethnographie, mœurs, habitat, régime alimentaire des diverses races vivant sur le sol de la Cochinchine ;

5° Salubrité et acclimatement.

CHAPITRE Ier.

TOPOGRAPHIE ET CONSTITUTION GÉOLOGIQUE DE LA COCHINCHINE FRANÇAISE.

Topographie. — La Cochinchine française, désignée par les Annamites sous le nom *Gia-Dinh,* a la forme d'un vaste quadrilatère constituant la pointe Sud de la presqu'île de l'Indo-Chine.

Elle est baignée à l'Ouest, par le golfe de Siam, à l'Est, par la mer de Chine.

Le royaume de Cambodge la borne au N.-O. Au N. et au N.-E. existent de vastes forêts habitées par des tribus indépendantes, désignées généralement sous le nom de sauvages *Stiengs* ou de *Moïs,* qui séparent la Cochinchine de la province annamite de *Binh-Thuân,* que les derniers traités passés avec l'empereur d'Annam, par M. Harmand, avaient concédée à la France.

La superficie de la Basse-Cochinchine dépasse 60,000 kilomètres carrés. Elle est située entre le 102° et le 105° 11' de longitude Est, et les 8° et 11° 30' de latitude Nord.

Sol. — Le sol de la Cochinchine est généralement plat ; ce n'est que dans les provinces de Bien-hoa, de Tay-ninh, de

Baria, de Chaudoc et de Hâtien, que l'on rencontre des reliefs montagneux. Du côté de Bien-hoa, ce sont les dernières ramifications des montagnes du Thibet qui séparent le royaume d'Annam de la vallée du Mékong. Les plus hauts sommets ne dépassent pas 600^{m} d'altitude. A Chaudoc, on aperçoit quelques pics montagneux dépendant de la chaîne des Eléphants, dont l'altitude atteint à peine 3 à 400^{m}.

Hydrographie. — La Basse-Cochinchine est arrosée par deux grands fleuves principaux : le *Donài* et le *Mékong;* par des rivières secondaires : celle de *Saïgon,* le *Vaïco oriental* et *occidental,* et par un grand nombre de cours d'eaú de moindre importance, que l'on désigne sous le nom d'*Arroyos*.

Au point de vue hydrographique, elle peut être divisée en deux grands bassins : celui du *Donài* et celui du *Mékong*.

Le *Donài* prend sa source dans le pays des Moïs, au-dessus de la province de Bien-hoa. Il se compose de quatre fleuves profonds, quoique de peu d'étendue, parallèles entre eux pendant la plus grande partie de leur cours supérieur et se reliant ensuite deux à deux pour se jeter à la mer par les deux ouvertures du *Soarap* et du *Cangiou,* au cap Saint-Jacques.

La *rivière de Saïgon,* qui se confond dans une certaine partie de son cours avec le Soarap, a sa source sur les limites du Cambodge ; elle doit être considérée jusqu'à un certain point comme un affluent du Donài ; elle est plus profonde et plus navigable que ce dernier fleuve. Devant Saigon, elle mesure 400^{m} de large et 10^{m} de fond.

Deux autres rivières de moindre importance : le *Vaïco oriental* et le *Vaïco occidental,* coulent, la première parallèlement à la rivière de Saigon, la seconde parallèlement au cours du Mékong, et se réunissent au-dessous de *Chôlen* en un seul bras pour se jeter dans la mer. Elles concourent,

comme les bouches du Donài, à former le delta marécageux que l'on rencontre aux environs du cap Saint-Jacques.

Le *bassin du Mékong* a une importance bien plus considérable. Le Mékong est, en effet, un des plus grands fleuves du monde. Il prend sa source dans les montagnes du *Thibet,* traverse les extrémités S.-O. de la Chine, longe toute la partie occidentale du royaume d'*Annam,* le *Laos Siamois,* passe ensuite dans le *Cambodge* et se partage en trois branches à *Pnom-Penh,* capitale du Cambodge : la première remonte vers l'Ouest et va se perdre dans le grand lac de *Ton Lé-Sap* (Cambodge) ; les deux autres, le fleuve antérieur et le fleuve postérieur, traversent la Basse-Cochinchine et vont se jeter à la mer par cinq embouchures, formant un *delta* d'une vaste étendue, qui tend à s'accroître annuellement. Vers la partie tout à fait inférieure de la Cochinchine, dans la province de *Rach-gia,* existent encore quelques rivières de peu d'importance.

Le système hydrographique de notre possession est complété par un grand nombre de canaux creusés de main d'homme qui font communiquer plusieurs bras du fleuve entre eux. Les principaux sont : le *canal* d'*Hâtien,* celui de *Rach-gia,* et l'*Arroyo de la Poste,* près de Saïgon.

Constitution géologique. — Le sol de la Basse-Cochinchine est d'origine alluvionnaire de formation récente. Dans les parties basses, il est argileux ; en s'éloignant de la mer il devient argilo-ferrugineux, puis argilo-siliceux du côté des montagnes.

Quant au *sous-sol,* il est entièrement vaseux ; mais quelle que soit sa profondeur, il a pour base un sol primitif composé de granit. Dans les parties élevées, il est constitué par une sorte de conglomérat argilo-ferrugineux, connu sous le nom de *pierre de Bien hoa,* qui, primitivement mou et ductile, a la singulière propriété de durcir et de prendre la

consistance de la roche quand il est exposé à l'air pendant quelques jours. On s'en sert principalement pour macadamiser les routes.

Les alluvions sont composées de graviers, de sable, de matières organiques et de limons plus ou moins semblables aux argiles, mélangés à des débris marins de toute espèce apportés par les marées.

La formation du sol actuel de la Basse-Cochinchine serait à peine antérieure aux premiers siècles de notre ère. D'après les recherches de M. l'ingénieur Fusch, qui a visité et étudié le pays en 1882, la partie basse de la Cochinchine était autrefois occupée par la mer ; le *Mékong* avait son embouchure à *Ph'nom-Baché,* village situé aujourd'hui très avant dans les terres. On a trouvé, dans des fouilles, un grand nombre d'objets curieux se rapportant à l'industrie de la pêche. Ce grand fleuve se jetait dans la mer de Chine, formant un vaste golfe limité par le cap Saint-Jacques, d'un côté, et la montagne de l'Eléphant, de l'autre. Il se terminait par une anse étroite occupée aujourd'hui par les grands lacs. Voici par quel mécanisme les eaux troubles et chargées de limon du Mékong sont parvenues en si peu de temps à surexhausser le sol de la Cochinchine, au point où il est arrivé aujourd'hui. Le Mékong, qui a aujourd'hui un parcours de 3,000 kilomètres de longueur, envoie annuellement dans les mers de Chine 1,400 milliards de mètres cubes d'eau, d'après les calculs de M. Fusch. Cette eau ne contient pas moins de 1 gr. de limon par litre, c'est donc plus d'un milliard de mètres cubes de limon déposé annuellement sur les terres de la Cochinchine. Sur une surface aussi grande que la France, cela représenterait une épaisseur de 3 millim. Cette accumulation de vase a formé d'abord des barres et des îlots sablonneux qui se sont couverts de palétuviers et qui ont mis obstacle, en un grand nombre de points, au

cours régulier des eaux du grand fleuve, ce qui lui a permis de constituer des dépôts de plus en plus épais. Aussi, actuelement, non seulement le sol de la Cochinchine s'accroît en hauteur, mais il tend aussi à s'accroître en étendue dans la partie Sud.

Chaque année, la Cochinchine est soumise, à l'époque de la saison des pluies, en septembre principalement, à une immense inondation qui est due à un phénomène particulier. Les eaux du Mékong augmentent de 12 à 14^{m} de hauteur pendant l'hivernage ; elles rencontrent le fleuve descendant des grands lacs, à la hauteur de Pnom-Penh ; comme il y a une différence de niveau entre les deux fleuves, les eaux du lac sont refoulées jusqu'à ce qu'il se fasse une sorte d'équilibre entre les deux étiages, c'est-à-dire jusqu'à ce qu'elles atteignent 7 à 8^{m}. Alors elles se joignent aux eaux du Mékong, descendent avec lui et provoquent, sur tout leur parcours, l'inondation annuelle qui répand sur la Basse-Cochinchine le limon qui maintient et augmente sa fertilité. Mais ce refoulement des eaux du fleuve qui se rend aux grands lacs du Cambodge a pour conséquence d'envaser ces derniers. Et on peut prévoir l'époque où ces vastes et immenses réservoirs, qui approvisionnent de poisson salé l'Indo-Chine et une partie de la Chine, seront à sec et ne pourront plus servir que de rizières.

Les sondages, qui ont été exécutés sur un assez grand nombre de points de la Cochinchine, ont démontré qu'on ne trouvait, jusqu'à 100^{m} de profondeur, que de la vase constituée par des argiles et des sables. Pour établir des piles de ponts sur les Arroyos que doit traverser le chemin de fer de Mytho à Saïgon, auquel on travaille depuis longtemps, on est obligé d'employer des pieux en fer terminés par une vis à pas très large et très évasé. On les enfonce par un mouvement de torsion, comme on le fait d'un tire-bouchon. Il faut

souvent traverser 30 et 40m de vase avant d'arriver à un terrain résistant. Un ingénieur hydrographe, qui est resté quelques années en Cochinchine et qui l'a étudiée au point de vue de la constitution physique de son sol, avait émis l'idée que la Cochinchine pouvait être considérée comme une mer vaseuse sur laquelle flottait une croûte plus ou moins épaisse d'un sol relativement dense et résistant. Il avait remarqué que le fond des rivières et des arroyos affectait la forme ronde d'un *dos d'âne,* ce qui est dû, d'après lui, à la pression exercée de chaque côté des deux rives par la couche superficielle du sol sur la vase qui se trouve au-dessous d'elle. La vase, fluide du fond des arroyos, recevant une pression moins forte que celle exercée sur les deux rives, doit tout naturellement subir une élévation, une sorte de bombement qui se remarque dans presque tous les cours d'eau de faible importance. Cette explication n'est point aussi paradoxale qu'elle en a l'air et semble parfaitement en rapport avec le phénomène observé depuis longtemps.

Au point de vue minéralogique, M. l'ingénieur des mines Petiton s'est occupé, de 1868 à 1870, de recueillir des échantillons des principales roches et minerais qu'il a rencontrés dans toutes les provinces qu'il a parcourues.

Il admet trois groupes de roches à structure granitoïde :

1° Montagnes de Bien-hoa et Long-thann, au N.-E. de la Cochinchine, avec terrains sédimentaires ;

2° Montagnes de Tay-ninh, au N. et à l'E., avec massifs de grès ;

3° Montagnes de Chaudoc, au N., et d'Hâtien, à l'O., avec lambeaux de grès massif. Roches argilo-sableuses, quartzites, schistes et calcaires d'Hâtien. Les grès couvrent d'immenses surfaces de terrain ; la grande île de Phu-quoc en est entièrement composée.

On rencontre des mines d'or et de fer dans la province de

Bien-hoa ; des mines d'argent dans la province d'Hâtien ; de très belles lignites ou *jaillet* à Phu-quoc, avec lesquelles on fabrique à Saïgon de très jolis bracelets. L'argile plastique y est très abondante ; elle sert à faire des poteries communes et des vases d'un travail artistique assez élégant, à *Caï-mai,* dans les environs de Cholen. Le granit blanc, gris, noir, est commun à Baria ; le syénite porphyroïde se rencontre à Nam-Dinh ; la diorite orbiculaire, à Bien-hoa ; le calcaire statuaire blanc et rose, à Hâtien.

CHAPITRE II.

HYDROLOGIE.

La question des eaux potables a une importance plus considérable en Cochinchine que partout ailleurs, étant donnée la constitution physique du sol et son mode de formation. L'eau peut servir de véhicule à tant de matières organiques nuisibles, à tant d'agents destructeurs de la santé, qu'on ne saurait l'examiner avec assez de soin et rechercher les moyens de la purifier.

Un de mes collègues de la marine, M. Lapeyrère, pharmacien de 1re classe, s'est livré, pendant l'année 1878, à des études fort intéressantes, non seulement sur les eaux de la Cochinchine, mais encore sur celles du Cambodge et du Tonkin. C'est son travail que je vais résumer en quelques mots.

Les postes militaires de la Cochinchine, du Cambodge et du Tonkin sont alimentés par des eaux que l'on peut diviser en *eaux fluviales, eaux de pluie, eaux de source ou de puits.*

Toutes ces eaux sont généralement pauvres en acide carbonique et en chaux. Leur température diffère très peu de celle de l'atmosphère.

Les eaux pluviales et les eaux de puits sont claires, mais celles des fleuves sont louches et jaunâtres, en raison des matières argilo-ferrugineuses qu'elles tiennent en suspension.

Elles sont presque toutes pourvues de matières organiques et organisées de nature végétale (conferves du genre *palmella* ou *zooglea, algues jaunâtres, matières granulaires-gélatineuses,* en forme de filaments ou de plaques découpées sur les bords). Ces matières sont susceptibles de se décomposer au bout de peu de jours ; elles rendent l'eau nauséabonde et sulfhydrique. Les eaux de la caserne d'infanterie et du château d'eau de Saigon qui alimentent la ville sont les meilleures et les plus pures. Elles ne renferment que 4 à 5 milligr. de matières organiques par litre.

Le degré hydrotimétrique des eaux de puits et de source oscille entre 3° et 8°, celui des rivières est de 10° à 11°. La rivière de Saïgon atteint 32° et 43°. Le faible degré hydrotimétrique des eaux des fleuves prouve que ces immenses cours d'eau proviennent en grande partie de la fonte des neiges des montagnes du Thibet. Cette raison explique également leur manque presque absolu d'air et d'acide carbonique.

Les eaux des puits et des sources diffèrent tellement peu des eaux pluviales, quant à leur composition chimique, qu'elles semblent plutôt dues à la pénétration dans le sol des eaux de fleuves par fissure souterraine qu'à la filtration régulière des eaux de pluie à travers les couches du sol. La limpidité de ces eaux est due à l'état de repos dans lequel elles se trouvent une fois arrivées sur la couche imperméable souterraine.

La quantité de matière fixe par litre varie entre $0^{gr},04$ et $1^{gr},37$. Dans les bonnes eaux potables, elle est, en moyenne, de $0^{gr},15$.

Quand on veut purifier les eaux qui ne paraissent pas être assez claires pour être bues, on peut y arriver par deux moyens : 1° par *l'ébullition ;* 2° par *l'alunage,* à raison

de 10 à 15 centigrammes d'alun par litre, suivi de la filtration.

Les eaux qui peuvent être bues sans alunage ni filtration, sont celles de Saïgon, de Cholen, de Tong-Keou, de Bien-hoa et Tay-ninh.

Celles qui demandent quelquefois l'alunage et la filtration sont celles de Poulo-Condor et de Barria.

Enfin toutes les autres eaux des diverses localités de la colonie ont toujours besoin d'être alunées et filtrées.

En outre de ces deux opérations, l'ébullition devrait toujours être employée, afin d'avoir la certitude que les germes et les matières organiques qui s'y trouvent ont été détruits.

Voici le tableau de l'analyse de toutes ces eaux :

LOCALITÉS.	DEGRÉ hydrotimétrique.	MATIÈRES organiques par litre.	MATIÈRES minérales par litre.
Saïgon. caserne d'infanterie	6°	0gr 004	0gr 085
Saïgon. château d'eau	8°	0 015	0 212
Saïgon. rivière	37°	»	»
Mytho, rivière	8°5	0 030	0 353
Bentré, id.	10°5	0 047	0 352
Cantho, id.	8°5	0 030	0 165
Vinlong, id.	8°	0 020	0 117
Chaudoc, id.	5°5	0 015	0 075
Pnom-Penh, id.	5°5	0 022	0 079
Hâtien, puits	5°	0 040	0 084
Long-Xuyen, rivière	6°	0 018	0 040
Travinh, puits	29°	0 018	1 196
Soctrang, id.	11°	0 098	0 306
Cholen, rivière	8°	0 009	0 034
Baria, puits	4°5	0 010	0 350
Poulo-Condor, id.	5°	0 010	0 080
Bien-Hoa, id.	6°	0 008	0 054
Tanninh, id.	8°	0 008	0 059
Quinonh, id.	7°	0 015	0 110
Haï-phong, id.	5°	0 015	»

CHAPITRE III.

MÉTÉOROLOGIE.

Un service météorologique fut institué à Saïgon, dès le début de la conquête, et confié aux médecins et pharmaciens de la marine. Plus tard il s'étendit aux diverses provinces de la basse Cochinchine, au fur et à mesure qu'elles étaient occupées par nos troupes. En 1882, ce service fonctionnait dans d'assez bonnes conditions et comprenait même les villes de *Pnom-Penh,* capitale du Cambodge, de *Hué,* capitale de l'Annam, et d'*Haï-Phong,* capitale du Tonkin.

Pour Saïgon, les moyennes d'observations faites jusqu'à ce jour sont assez nombreuses pour donner une idée relativement exacte du climat de cette ville ; mais celles faites dans les autres villes ont été commencées depuis trop peu de temps pour qu'on puisse en tirer des conclusions rigoureuses.

Les instruments employés à ces observations ne comportaient point toute la précision désirable. Outre que les thermomètres n'avaient pas été réglés au départ de France et comparés avec ceux de l'Observatoire, ils étaient la plupart du temps placés dans des endroits qui ne pouvaient donner exactement la température du lieu.

En effet, pour qu'une observation thermométrique ait une valeur réelle, il faut que l'instrument se trouve en plein air et à l'ombre, sous un abri à double toit convenablement orienté et aéré, et que le sol soit gazonné au-dessous et tout autour afin que la chaleur rayonnante ne puisse influer sur la boule thermométrique. On préfère même, à présent, employer les thermomètres frondes que l'on fait tourner lentement au moment de l'observation et dont on lit rapi-

dement le degré. C'est la meilleure manière, reconnue aujourd'hui, d'avoir une observation exacte.

Il faut bien dire qu'aucune de ces précautions n'avait été prise en Cochinchine au moment de mon arrivée, en avril 1882. A partir de cette époque, je fis placer au milieu de la cour de l'Hôpital militaire de Saïgon un double abri pour *thermomètres, psychromètre* et *ozonomètre*. J'établis un thermomètre à 0 m. 30 cent. de profondeur dans le sol pour en déterminer la température. Je fis demander en France des *thermomètres étalons,* un *baromètre* réglé à l'Observatoire, un *pluviomètre décuplateur,* un *évaporomètre,* un *actinomètre,* pour mesurer l'activité des rayons solaires tombant sur une surface donnée, et enfin un *anémomètre* à ailettes.

C'est au moment où la maladie me força à quitter la colonie que ces divers instruments arrivèrent à Saïgon. Si je n'ai pas eu la joie de les installer moi-même et de les soumettre aux observations auxquelles je les destinais, j'ai du moins la satisfaction de penser qu'aujourd'hui l'Hôpital de Saïgon est doté d'un observatoire météorologique muni d'instruments précis et comparés, à l'aide desquels on pourra, d'ans l'avenir, faire un ensemble d'observations intéressantes qui auront une signification scientifique.

Je vais résumer en quelques mots les résultats obtenus par les différents observateurs de Saïgon et de quelques autres points de la Basse et Haute-Cochinchine, faisant néanmoins toutes réserves au sujet de leur précision, étant données les conditions dans lesquelles elles ont été faites.

Il existe, en Cochinchine, deux saisons bien tranchées :

Saisons. — 1° Une *saison sèche,* de novembre à avril, caractérisée par une absence presque complète de pluie, un abaissement de température notable et une mousson de N.-E. relativement fraîche.

2° Une *saison humide,* de mai à octobre, caractérisée

par des pluies abondantes, des orages fréquents, une chaleur étouffante et humide et de faibles vents de S.-O.

Température. — La moyenne de la température peut être représentée par les chiffres suivants :

Saïgon, capitale de la Cochinchine.....	27°01
Pnom-Penh, capitale du Cambodge......	27°44
Haï-Phong, capitale du Tonkin..........	24°56

Plusieurs observateurs considèrent la moyenne de la température de Saïgon comme atteignant de 28 à 29°, mais ces chiffres nous paraissent exagérés.

Les maxima et minima extrêmes observés dans ces trois localités sont :

	Maximum extrême.	Minimum extrême.
Pour Saïgon..............	35°	18°
Pour Pnom-Penh..........	35°8	19°4
Pour Haï-Phong...........	36°8	9°8

C'est en janvier qu'on observe les températures les plus basses, et en avril et mai les températures les plus élevées. Pendant ces deux derniers mois les chaleurs sont atroces, la mousson de N.-E. est terminée, celle de S.-O. n'est pas encore établie ; on ne ressent aucune brise, la moyenne de la température est de 29 à 30° jour et nuit, l'état électrique de l'atmosphère est aussi chargé que possible ; Saïgon devient, à cette époque, une véritable fournaise. On soupire après les premières pluies qui amènent, il est vrai, de violents orages, mais du moins mettent fin à ces chaleurs terribles qui provoquent des congestions chez les gens sanguins et jettent les gens nerveux dans des états d'agitation difficiles à supporter pendant longtemps.

Au Tonkin, les chaleurs de juin et juillet sont peut-être plus élevées qu'en Cochinchine, mais elles ne durent que

quelques mois. A partir d'octobre jusqu'en mai, on jouit d'une température très modérée et qui s'abaisse tellement en plein hiver qu'on est obligé d'avoir des cheminées dans les appartements et d'y faire du feu. Dans les parties plus élevées et plus éloignées du Delta, le froid doit s'y faire sentir bien plus vivement; aussi le Tonkin deviendra-t-il pour les Européens un séjour acceptable et supportable, conditions que la Basse-Cochinchine ne remplira jamais pour notre race.

Pluies. — Le nombre moyen de jours de pluie est, pour Saïgon, de 160, représentant 1 m. 48 cent. de hauteur de pluie.

Les mois où il pleut le plus sont ceux de juin, juillet et de septembre. Pendant mon séjour en Cochinchine j'ai constaté 29 et 30 jours de pluie pendant ces mois-là. En août existe une petite saison sèche qui dure 15 à 20 jours, puis les pluies reprennent jusqu'en octobre.

La quantité de pluie qui tombe à Pnom-Penh et à Haï-Phong semble être plus considérable que celle qui tombe à Saïgon ; je n'ai pas de moyennes assez certaines pour pouvoir les insérer.

Humidité. — Dans un pays aussi humide que la Basse-Cochinchine, le psychromètre doit donner des chiffres constamment élevés. Il oscille entre 73, en mars, et 94, en octobre. La moyenne annuelle est de 80.

Orages. — La Cochinchine est par excellence le pays des orages. C'est là que ces météores se montrent dans toute leur terrifiante beauté. Pendant les mois d'avril et de mai on n'a que des orages avortés, le ciel se couvre toutes les après-midi de sombres nuées chargées d'électricité, la chaleur est suffocante ; pas la moindre brise pour rafraîchir l'atmosphère ; mais rien n'éclate, le lendemain matin le soleil apparaît dans toute sa splendeur et l'orage menace de nou-

veau dans l'après-midi. C'est vers la fin de mai et pendant le mois de juin principalement que le ciel de Saïgon est mûr par les orages. Ils débutent généralement et brusquement par un grand arc gris ardoisé, affectant la forme du *grain dit de Sumatra ;* des nuées noires comme de l'encre, roulant les unes sur les autres, amènent une violente raffale accompagnée d'éclairs fulgurants. Le ciel semble s'ouvrir en une mer de feu ; ce ne sont pas les maigres éclairs en zig-zags des orages de nos contrées, ce sont des nappes électriques qui jaillissent en tous sens et bouleversent les nerfs des malheureux Européens qui ne sont pas habitués à ces opulentes décharges du fluide orageux. Mais bientôt le tonnerre gronde, éclate avec un fracas épouvantable, les coups se succèdent sans interruption, tantôt stridents et imitant le déchirement d'une immense feuille métallique qui affecte péniblement l'oreille, tantôt pleins d'ampleur et de sonorité comme si les titans déchargeaient sur notre globe de gigantesques pièces d'artillerie. Aveuglé par les éclairs, assourdi par le fracas du tonnerre, énervé par l'intensité électrique, on ne sait où se réfugier pour échapper à la terreur de cet émouvant spectacle qui glace d'effroi les cœurs les plus intrépides. Enfin les cataractes du ciel s'ouvrent à deux battants, la pluie se déverse à torrents, la foudre tombe sur quelque édifice ou s'éloigne, et la fraîcheur de cette ondée bienfaisante vous tire de l'état de prostration où l'on se trouvait depuis le début de l'orage.

Ordinairement ce phénomème météorologique dure 2 à 3 heures ; mais il se renouvelle souvent. On compte en effet, bon an mal an, 70 orages à Saïgon.

La fréquence de ce météore et le danger qu'il fait courir aux habitations ont obligé tous les propriétaires de maisons à Saïgon à faire mettre des paratonnerres sur leurs toits ; c'est peut-être la ville du monde qui contient le plus de para-

tonnerres. Les accidents ne sont pas rares dans les campagnes et l'on cite annuellement beaucoup de cas de morts survenues chez les Annamites ou parmi les troupeaux de buffles.

Ozône. — Il résulte des nombreuses observations faites à Saïgon, à l'aide des papiers iodurés amidonnés, que la moyenne ozonométrique se tient entre 4 et 5. Ces chiffres n'ont point grande signification, car si je m'en rapporte aux observations du même genre faites dans une autre colonie, la Réunion, où les orages sont extrêmement rares et où la moyenne ozonométrique atteint 7 et 8, il s'ensuivrait que l'air de la Cochinchine contiendrait moins d'ozône que l'atmosphère de la Réunion, conclusion inacceptable lorsqu'on se reporte aux conditions qui sont nécessaires pour donner naissance à l'ozône, c'est-à-dire des orages fréquents, le voisinage des forêts et une chaleur humide.

On peut donc dire que l'emploi des papiers iodurés amidonnés pour la recherche de l'ozône est à peu près insignifiant et ne donne lieu à aucune observation sérieuse.

Vents. — Saïgon, se trouvant assez éloigné de la mer, ne ressent que des brises relativement légères. L'absence d'un anémomètre n'a pas encore permis de constater l'intensité des vents régnants et le nombre de mètres qu'ils parcourent par seconde. A en juger par mon expérience personnelle, les brises de Saïgon ne doivent pas parcourir plus de 2 à 5 mètres par seconde. Sauf, cependant, pendant les grains et les bourrasques qui ne durent que quelques heures il est vrai, mais qui soufflent avec assez de violence pour renverser des paillottes et casser de grosses branches d'arbres.

Pression atmosphérique. — Les oscillations du baromètre sont assez faibles en Cochinchine. Elles varient entre 757 millimètres et 761 millimètres, la moyenne déduite de

plusieurs années d'observations est de 759,50. Cela résulte de ce que les typhons n'exercent pour ainsi dire aucune influence sur la Cochinchine ; c'est à peine si le cap Saint-Jacques et les côtes de l'Annam en ressentent quelquefois les atteintes.

Etat du ciel. — On compte à Saïgon deux fois plus de jours clairs que de jours couverts. L'emploi de l'actinomètre dont j'ai parlé plus haut permettra d'établir pour l'avenir la mesure de l'intensité des rayons lumineux.

J'ai inséré, dans le tableau suivant, les observations météorologiques dont je viens de faire une énumération abrégée. Je l'ai accompagnée de quelques courbes qui permettront de mieux saisir les mouvements du thermomètre dans les différentes saisons de l'année :

Tableau.

MÉTÉOROLOGIE.

Moyennes de sept années (1874-1880).

MOIS.	TEMPÉRATURES. Maxima.	TEMPÉRATURES. Minima.	TEMPÉRATURES. Moyenne.	PLUIES en millimètres.	DEGRÉS hygrométriques.	BAROMÈTRE à 0°.	OZONOMÈTRE.
Janvier...........	29°07	21°63	25°25	23m/m 7	78°00	762°7	7°3
Février...........	30°77	23°08	26°65	2m/m 8	69°31	762°7	5°2
Mars.............	32°53	24°44	28°24	17m/m 1	69°17	762°7	4°8
Avril.............	32°23	25°25	28°27	73m/m 6	78°96	761°4	3°8
Mai..............	33°17	25°57	28°54	139m/m 4	81°22	760°9	3°7
Juin	29°91	25°01	27°25	225m/m 6	87°03	760°6	3°8
Juillet...........	29°94	25°10	27°35	215m/m 6	85°06	760°2	4°3
Août.............	29°63	25°01	27°24	242m/m 1	84°68	760°7	4°0
Septembre	29°14	24°83	26°93	366m/m 3	86°70	760°8	4°2
Octobre	29°25	24°71	26°90	229m/m 5	86°54	761°7	3°6
Novembre.........	28°90	23°59	26°13	125m/m 9	79°87	760°9	5°7
Décembre.........	28°51	22°22	25°37	78m/m 8	83°35	761°3	6°4
Moyennes et sommes.	30°25	24°20	27°01	1.740m/m 4	80°82	761°4	4°7

SAÏGON. — COURBES MÉTÉOROLOG

UES MOYENNES ANNUELLES 1874-1880

Juillet Août Septembre Octobre Novembre Décembre

hermomètre maxima

oyenne entre les deux

'hermomètre minima

CHAPITRE IV.

ETHNOGRAPHIE. — MŒURS. — HABITAT DES DIVERSES RACES VIVANT SUR LE SOL DE LA COCHINCHINE.

La Cochinchine française est habitée par 1,500,000 Annamites et un grand nombre d'autres races dont l'ensemble constitue à peu près 200,000 âmes.

Il résulte des relevés de la population faits en 1882, qu'il y avait, en Cochinchine, à cette époque :

Chinois	50.000
Tagals	65
Malais	10.000
Malabars	600
Cambodgiens	105.000
Sauvages (Moïs, Chams, Stiengs)	2.000
Européens, commerçants et fonctionnaires	2.000
Population flottante	18.000

Les *Chinois* habitent principalement la grande ville de Cholen, située à 5 ou 6 kilomètres de Saïgon. On les rencontre aussi dans toutes les villes et les moindres villages des autres provinces de Cochinchine, où ils font presque tous le petit commerce du pays. Partout où il y a de l'argent à gagner et un échange à faire, on est toujours sûr d'y trouver un Chinois.

Le Chinois importe partout son costume et ses mœurs traditionnelles. A Saïgon, il se différencie de l'Annamite par son teint plus jaune, ses yeux plus obliques, son costume blanc et sa fameuse queue qui lui descend jusqu'aux talons. La figure des artisans chinois n'est pas aussi laide qu'on pourrait le supposer ; elle est souvent régulière, presque

toujours intelligente. La physionomie des riches Chinois est très digne ; ces derniers sont généralement gros et obèses. Quant aux enfants chinois en bas âge, ce sont les plus ravissants bébés que l'on puisse voir.

A Saïgon et à Cholen, le grand commerce des riz, des thés, des soies est entre les mains des Chinois ; ils détiennent également le commerce de détail pour les objets de consommation courante dans la vie annamite ou européenne. On trouve dans leurs magasins des produits français qui ne coûtent guère plus cher que dans leur pays d'origine. Ils exercent, en outre, une foule de professions, telles que celles de tailleur, cordonnier, épicier, restaurateur, laveur et repasseur, fabricant de meubles, maçon, cuisinier, domestique, etc., etc. Industrieux, laborieux, sobres, se contentant d'un gain modeste, ils défient toute concurrence avec l'étranger et s'imposent en outre comme intermédiaires ou *Compradores* dans toutes les affaires que les négociants européens sont obligés de traiter avec les indigènes. Même les marchés du Gouvernement, les entreprises des grands travaux et des constructions importantes sont soumissionnés par les Chinois.

Ce qui fait la force de cette race, en pays étranger, c'est son esprit de solidarité et de discipline, son attachement inébranlable aux mœurs de sa patrie, son esprit mercantile et son indifférence profonde pour la politique et les formes de Gouvernement. Quand il vient habiter un pays voisin de la Chine, le Chinois ne se lance point à l'aveuglette dans cette entreprise. Il ne quitte habituellement sa patrie qu'appelé par des compatriotes précédemment établis dans la contrée où il a désir de se rendre. C'est généralement un riche Chinois, déjà bien établi dans le pays, qui se charge de faire venir les travailleurs dont il a besoin. A peine ceux-ci sont-ils débarqués qu'ils sont reçus par un patron qui, en

échange de leur travail, leur donne le logement, la nourriture et un salaire convenable. La plupart du temps, patron et ouvriers mangent ensemble, se vêtissent de la même façon et vivent de la même existence. Aussi l'artisan chinois, à Saïgon, semble-t-il heureux et content de son sort, malgré une somme de travail qui se répartit généralement entre le commencement du jour et la soirée fort avancée.

En Cochinchine, les Chinois sont tous organisés en *congrégations*. Les plus riches et les plus considérés d'entre eux en sont les chefs ; ils répondent vis-à-vis du Gouvernement français de la taxe imposée à chaque chinois, du bon ordre et de la discipline des membres de la congrégation. Cette organisation fort simple a fonctionné jusqu'ici d'une manière parfaite. Jamais, à Saïgon et à Cholen, on a eu à se plaindre des Chinois sous le rapport de la tranquillité et des mœurs. Ce n'est que dans quelques provinces éloignées qu'une certaine Société secrète connue sous le nom de Société des *Fils du Ciel* a essayé, à plusieurs reprises, de fomenter des troubles et d'exciter les Annamites à la révolte. Mais la façon sévère dont un des précédents gouverneurs, M. Le Myre de Villers, a traité les coupables, aura dû les dégoûter pour longtemps de ces velléités d'insurrection.

Le Chinois a des vices, comme tous les peuples orientaux et occidentaux. Seulement il a le soin de ne pas les étaler au grand jour. Il en a le respect, ce qui est déjà quelque chose. Quand il se livre à la passion du jeu ou de l'opium, qui sont ses péchés mignons, il s'enferme hermétiquement dans des maisons discrètes et se cache ainsi à tous les regards. Jamais il ne s'enivre ou ne se bat sur la voie publique. Chose triste à dire ! les seuls individus que l'on rencontre ivres dans les rues et qui y font du scandale sont les soldats et les matelots européens !

Le Chinois est une immense force absorbante partout où

il se fixe. Anglais, Français, Allemands, Japonais, sont destinés à être évincés par les Chinois dans les nouvelles conquêtes européennes. Ils nous laisseront le prestige du Gouvernement et des armes, mais ils nous soutireront nos piastres, s'enrichiront à nos dépens et seront toujours à la tête du commerce et des affaires.

Les *Tagals* et les *Malais* exercent presque exclusivement la profession de cochers de voitures de maîtres à Saïgon. On les désigne sous le nom de *Saïs*. Ils aiment les chevaux, les soignent avec tendresse et conduisent leur attelage d'une façon irréprochable. Ils ont le teint très foncé, la face carrée, les cheveux noirs et courts ; leur tête est coiffée d'un turban et ils sont vêtus d'une façon fort coquette et très propre d'habits blancs taillés à l'Européenne.

Les *Malabars* viennent presque tous de Pondichéry. Les hommes ont le type caractéristique des races de l'Inde, les traits sont réguliers et beaux, la barbe noire et touffue, le teint brun foncé. Ils portent un large turban blanc sur la tête et se couvrent d'une grande pièce d'étoffe de mousseline blanche, qui leur tient lieu tout à la fois de chemise et de culotte. Les femmes sont généralement jolies et bien faites ; elles ont le mauvais goût de porter des pendeloques et des bracelets aux jambes, aux doigts de pied, aux oreilles et aux narines. Leur vêtement consiste en un juste au corps qui leur emprisonne les seins tout en leur laissant le ventre et les reins découverts et une longue étoffe de couleur voyante dans laquelle elles se drapent d'une façon fort pudique, bien qu'elle n'ait que l'épaisseur d'une toile d'araignée.

Les Malabars sont cochers de voitures publiques, changeurs au bazar, mais surtout marchands de tabac, de boîtes d'allumettes et des produits excitants entrant dans leur cuisine. Ils louent sur la rue de petites boutiques élevées

d'un mètre au-dessus du sol, ayant tout au plus 2 mètres carrés de superficie, dans lesquelles ils se tiennent accroupis toute la journée. C'est une race douce, facile à vivre, ne se mêlant point aux autres peuples habitant la Cochinchine et reléguée dans un quartier particulier.

Les *Cambodgiens* n'habitent que les deux provinces de Chaudoc et de Soctrang. Ils sont plus robustes que les Annamites dont ils diffèrent du reste par la langue, le costume et les mœurs. Leurs traits sont plus réguliers que ceux de leurs voisins, leurs cheveux sont coupés courts et ils portent comme unique vêtement une pièce d'étoffe voyante nouée à la ceinture et repliée entre les deux jambes, de manière à simuler une culotte. Les grands personnages du royaume, même Sa Majesté Noroddon Ier, que j'ai eu l'occasion de voir plusieurs fois à Saïgon en costume de général de division, ne portent pas d'autre vêtement inférieur.

Les Cambodgiens sont d'excellents agriculteurs ; les parties de la Cochinchine qu'ils exploitent sont de beaucoup les mieux cultivées et les plus florissantes. Autrefois, ils souffraient beaucoup du mépris des Annamites qui semblaient exercer sur eux l'ascendant de la race conquérante sur la race vaincue. Mais depuis que nous occupons la Cochinchine, nous avons cherché à attirer à nous cette race intéressante et à la débarrasser du joug insupportable qui pesait sur elle. Aujourd'hui surtout que nous avons établi un protectorat effectif sur tout le royaume de Cambodge, les Cambodgiens jouiront de tous les droits que nous accordons aux races inférieures habitant nos possessions lointaines.

On désigne sous les noms de *Moïs, Stiengs* ou *Chams* les races sauvages que l'on rencontre dans les pays compris entre la province de Bien-hoa et l'Annam. Bien que leurs traits rappellent ceux des Annamites, on voit cependant qu'ils en diffèrent par bien des points. Ils sont plus grands,

plus forts que ces derniers ; leur physionomie est plus bestiale. Ils semblent représenter les descendants d'une race vaincue et déprimée qui a conservé les stigmates indélébiles de souffrances longtemps endurées.

Ils habitent des contrées montagneuses et boisées extrêmement insalubres pour les Européens. Leur population est très clairsemée et leurs arts et leur agriculture sont tout à fait rudimentaires. Les seuls Européens qui aient pénétré jusqu'à eux, au péril de leur vie, sont quelques courageux missionnaires et plusieurs officiers d'infanterie de marine d'une santé et d'une intrépidité à toute épreuve. Ils ont pu établir, avec un certain nombre de tribus, des rapports de bon voisinage et même une sorte de reconnaissance officielle de notre autorité.

Je me rappelle avoir vu à Saïgon, chez le gouverneur, un des chefs barbares de ces tribus, le roi Patao. Sa Majesté, fort peu vêtue à l'état ordinaire, avait été affublée pour la circonstance d'un costume à peu près décent. Pendant le dîner, le gouverneur l'avait fait asseoir à sa droite et lui faisait servir nos mets et nos boissons européennes que le pauvre diable avalait, non sans faire d'effroyables grimaces et sans commettre de nombreuses maladresses. Ayant un peu trop fêté le champagne, il se trouva même vers la fin du repas dans un état d'ébriété fort peu convenable pour une Majesté.

Les *Annamites* appartiennent, comme les Chinois, à la race mongolique. Ils ont le teint jaune, les yeux obliques et noirs, les pommettes saillantes et la bouche largement fendue. Ils sont, en général, malingres, de taille moyenne, le buste long, les hanches étroites, les pieds et les mains fins. Ils jouissent d'une particularité qui leur a fait donner par les Chinois le surnom ou plutôt le sobriquet de *Ghiao-Chi* (pouce séparé) ; le pouce de leurs pieds est, en effet, largement séparé des autres doigts. La poitrine est bien déve-

loppée chez les hommes et chez les femmes ; ces dernières ont un aspect délicat et gracile qui n'exclut pas, bien au contraire, la pureté et la rondeur des formes que le léger vêtement dont elles sont couvertes voile sans les dissimuler.

La physionomie des Annamites peut passer pour laide au premier abord ; il faut avoir habité la Cochinchine pendant assez longtemps pour découvrir parmi les jeunes gens, les lettrés et les jeunes filles habitant les grandes villes des visages réguliers et intelligents.

Les hommes et les femmes s'habillent et se coiffent, pour ainsi dire de la même façon, à tel point qu'il est difficile pour un nouveau débarqué de ne pas confondre les deux sexes.

Le vêtement consiste en une tunique de soie de diverses couleurs, brune ou noire pour les hommes, blanche, verte ou violette pour les femmes, tombant au-dessous du genou et fendue des deux côtés à la hauteur de la hanche. La partie inférieure du corps est emprisonnée dans une ample culotte à fond très bas et très large, retenue autour de la taille par une ceinture de soie dont les bouts retombent par devant.

Les hommes et les femmes du peuple marchent pieds nus. Les habitants des villes portent des chaussettes et des souliers vernis, tandis que les femmes introduisent l'extrémité de leurs petits pieds dans des babouches à bout relevé. La difficulté de se tenir en équilibre dans de pareilles chaussures donne aux femmes une démarche disgracieuse que je ne puis comparer qu'au dandinement de la canne. C'est le grand genre parmi les demoiselles à la mode.

Les deux sexes ont les cheveux très longs relevés en chignon sur le sommet de la tête à l'aide d'un haut peigne en écaille ; les hommes portent une sorte de turban de soie noire et les femmes vont nu-tête ou bien se couvrent pendant les heures chaudes de la journée d'un grand chapeau ayant la forme d'un gros fromage de Gruyère, juché en équilibre

sur le sommet de la tête et agrémenté de longs cordons de soie terminés par des glands et des pompons.

Rien de plus drôle que de voir les hommes avec la coiffure d'un autre sexe. On n'a pas idée de l'effet original que font les petits tirailleurs annamites, ayant la veste militaire, le sabre au côté, le fusil sur l'épaule et le petit chapeau chinois placé sur une tête à chignon. Mais ce qu'il y a de plus drôle encore, ce sont les officiers indigènes vêtus comme nos officiers et coiffés comme de véritables femmes sous le salaco qui leur couvre la tête.

Les Annamites, tout fidèles qu'ils sont à leurs vieilles coutumes, commencent cependant, à Saigon, à sacrifier aux modes européennes. Outre les souliers et les chaussettes dont j'ai déjà parlé, on voit encore les jeunes gens qui sont employés dans les bureaux comme copistes ou interprètes porter leurs cheveux coupés, arborer le chapeau de paille européen et se servir du parasol blanc. Ce costume hybride leur sied infiniment moins que celui qu'ils avaient autrefois. Les femmes n'ont point encore suivi ce mauvais goût. Espérons qu'elles sauront toujours résister à l'envie de s'affubler de nos modes européennes qui leur enlèveraient leur cachet original et les transformeraient en hideuses caricatures.

La famille chez les Annamites est admirablement et solidement organisée, comme chez les Chinois auxquels ils ont emprunté, du reste, leur civilisation, leurs lois et leur littérature. Le respect des fils pour leurs parents et la tendresse de ceux-ci envers leurs enfants sont véritablement touchants. Il règne entre tous les membres de la même famille une union, une solidarité que l'on rencontre rarement en Europe, dans des pays qui passent pour plus civilisés. Dans l'Annam et en Chine, la famille est la base, le pivot fondamental de leur organisation politique. C'est par les familles rassemblées dans les villages que se constitue la commune, l'unité sociale et

politique la plus solide et la plus indestructible de ces peuples orientaux. Aussi quand une race conquérante vient à s'établir chez les races annamites ou chinoises, suffit-il la plupart du temps qu'elle respecte l'organisation communale des villages pour que son joug soit accepté sans trop de difficulté. C'est ainsi que nous avons agi en Cochinchine. Nous nous sommes substitués à l'administration tracassière et malhonnête des mandarins qui pressuraient le pays et nous avons laissé les villages s'administrer eux-mêmes, comme par le passé, et jouir, en toute liberté, de leurs vieilles coutumes traditionnelles.

La religion des Annamites est fort simple et se ressent du respect filial qu'ils montrent à leurs parents pendant leur existence. Elle consiste presque entièrement dans le culte des ancêtres qui ont une chapelle dans l'intérieur de chaque maison, où l'on accomplit, à certaines époques de l'année, diverses cérémonies qui rassemblent les membres de la famille. On fait des sacrifices aux ancêtres, on s'entretient de leurs vertus et on cite les belles actions de leur vie passée. Les Français sceptiques qui entrent dans ces intérieurs simples, où la plus belle pièce du logis est consacrée à l'autel familial, orné plus ou moins richement, ne peuvent s'empêcher de respecter ces touchantes coutumes qui empêchent l'oubli des morts et poussent la pensée au recueillement.

Les Annamites ont en outre des pagodes élevées au culte de Confucius ou au génie protecteur de chaque village. Dans les villes, il n'est pas une boutique ou une échoppe où l'on n'aperçoive une image enluminée représentant un personnage du culte, devant laquelle brûle une petite lampe fumeuse. A Cholen, les Chinois ont construit de très belles pagodes où ce vieux peuple, assez peu croyant, a entassé les mille objets d'un culte très fantastique et très compliqué. Les quelques

dévôts qui entrent dans ces sanctuaires font brûler devant les idoles ou les statues des dieux de petits papiers ou se servent de la fameuse boîte à prières que l'on tourne comme un moulin à café.

A certaines époques de l'année, ces pagodes sont ornées avec un luxe criard dont on ne peut pas se faire une idée. Dire la quantité de lustres, de lanternes en verroterie et d'objets bizarres qui sont suspendus au-dessus de la tête des fidèles serait impossible à décrire. Le soir, quand tout cela est illuminé, on se croirait dans un palais des *Mille et une Nuits*. Le peuple circule dans le temple en une foule compacte fort peu recueillie, riant, consommant les nombreuses pâtisseries et rafraîchissements que débitent des marchands apostés dans tous les recoins. On se croirait plutôt dans une foire que dans un lieu sacré.

Les cérémonies qui tiennent la plus grande place dans la vie intime annamite sont celles du *mariage*, des *funérailles*, du *têt* ou premier jour de l'an et du *Génie protecteur*.

Le *mariage* comporte cinq phases différentes. Tout d'abord se fait le *choix de la fiancée*. Les deux futurs se font la cour un peu à l'américaine, à l'insu des parents qui laissent à ce sujet toute liberté à leurs enfants. Ils se fréquentent et flirtent pendant plusieurs mois, jusqu'à ce qu'ils aient eu bien le temps de se connaître.

Vient ensuite *la demande aux parents* entourée d'une certaine solennité.

Après l'acceptation et l'introduction définitive du fiancé dans la famille, commence une phase plus intime désignée sous le nom de *Mâchage du bétel*. Je dirai plus loin en quoi consiste cette dégoûtante opération. Enfin on se réunit à nouveau pour la *fixation du mariage* ; et, quelques jours après, la *cérémonie* s'accomplit de la façon la plus joyeuse

et la plus bruyante, au milieu du concours de tous les membres de la famille.

Il faut avouer que cette façon de se marier par étapes successives, qui permet aux jeunes gens de se choisir selon leur cœur, de s'étudier et de se bien connaître avant de se lier pour la vie, est bien préférable à ce qui se passe dans nos sociétés civilisées où les mariages se bâclent si rapidement et sont trop fréquemment l'occasion de marchandages entre les familles au sujet de la dot et des espérances.

La maternité chez les jeunes Annamites est l'occasion de pratiques effroyables auxquelles on refuserait de croire, si elles n'étaient attestées par des médecins dignes de foi qui en ont été plusieurs fois les témoins.

Quand les symptômes d'accouchement deviennent évidents, la jeune Annamite est mise entre les mains de vieilles matrones qui exercent d'abord des pressions très fortes sur le ventre et font subir aux parties sexuelles des tractions énergiques destinées à en préparer la dilatation. Après l'accouchement, qui se fait debout, la victime est placée sur un lit à claire-voie, une des matrones, suspendue à une corde, grimpe sur le ventre de la pauvre femme et, à l'aide de ses pieds, exécute un piétinement d'avant en arrière qui a pour but de faire sortir le placenta et de ramener rapidement l'utérus à son volume primitif. Une fois cette opération douloureuse terminée, on allume et on entretient pendant plusieurs jours un feu sous les reins de l'accouchée, de façon à la chauffer aussi fort que possible sans la brûler et sans la cuire. A quoi rime cette dernière coutume ? Il est difficile de se l'expliquer. Elle est d'une barbarie qui tranche avec les habitudes de douce civilisation de cette race. Il est à présumer que la faiblesse de constitution des Annamites et le petit nombre d'enfants existant dans chaque

ménage doivent tenir à ces pratiques absurdes qui sont si contraires aux lois ordinaires de la nature.

Les *funérailles* annamites se font d'après le rite chinois. Le mort est placé dans un cercueil massif acheté depuis longtemps et conservé comme une sorte de meuble de famille ; puis on le porte dans un magnifique corbillard, miroitant de dorures et d'ornements criards, et tellement lourd qu'il faut plus de 40 personnes pour le faire mouvoir. Les parents et les amis accompagnent le corps ; des musiciens, jouant du tamtam et de la flûte, font un vacarme étourdissant, peu en harmonie avec la tristesse de cette lugubre cérémonie. Comme les Annamites n'ont point de cimetière proprement dit, le mort est enterré dans la campagne. Les environs de Saïgon, la *Plaine des Tombeaux*, sont remplis de monuments funèbres que l'on a toujours respectés depuis la conquête. Ils ressemblent à des sphynx accroupis, en brique ou en terre. Quelquefois ils prennent les proportions d'une véritable pagode.

Le deuil se porte trois ans en vêtements blancs. Pendant ces années, les veufs se privent de toute réjouissance et montrent une douleur profonde de la perte de celui qui n'est plus.

La cérémonie *du Têt* ou du premier jour de l'an, est très brillante et peut passer pour la fête nationale des Annamites. Elle dure de trois à quinze jours. A cette occasion, les Annamites de toutes les classes déploient un luxe de vêtement incroyable et se livrent à tous les divertissements en plein air : théâtres, banquets, feux d'artifice, balançoires, visites mutuelles. Pour célébrer cette fête avec toute la pompe qu'elle comporte, les Annamites conservent plusieurs mois à l'avance leurs économies. S'ils sont trop pauvres, ils vendent à bas prix les quelques objets de valeur susceptibles de leur procurer un peu d'argent. Ce jour-là tout le monde doit

être en liesse ; le travail est abandonné ; la domesticité même fuit les maisons où elle est en service.

La fête du *Génie protecteur* est plus intime et plus locale. Chaque village a son génie particulier auquel on élève un temple. C'est à lui qu'on s'adresse pour demander de la pluie, quand la sécheresse se prolonge ; on le consulte pour le choix de l'emplacement d'une case à bâtir. Des devins ou sorciers sont les prêtres de cette Divinité ; ils s'occupent aussi de médecine et soignent leurs malades avec des exorcismes et des amulettes.

La maison des riches Annamites est fort simple comme architecture ; on y trouve peu de luxe et de confortable à l'intérieur. Les pauvres, qui sont presque tous agriculteurs ou pêcheurs, habitent de petites cases en bois d'aréquier recouvertes de feuilles, bâties habituellement sur pilotis dans le voisinage des cours d'eau, pour se mettre à l'abri des inondations périodiques provoquées par les crues des grands fleuves. Le mobilier de ces misérables cabanes se compose de cadres recouverts de nattes servant de lits, d'un coffre pour serrer les effets et d'ustensiles en terre pour cuire les aliments. L'Annamite, l'homme du peuple, ne tient ni à sa maison, ni à son bien-être intérieur ; il préfère ses champs, ses animaux, la vie au grand air. Il ne vient chez lui que pour manger et pour dormir. Les villages annamites sont des cloaques immondes où bêtes et gens vivent dans la vase ; les enfants, les porcs, les buffles s'y vautrent toute la journée avec délices. On se demande comment des êtres humains peuvent conserver leur existence dans un milieu pareil et sous un climat aussi chaud. Et il est à remarquer que les habitants des campagnes ne sont point aussi débiles que ceux des villes, malgré les conditions anti-hygiéniques qui les entourent.

L'Annamite est sobre ; sa nourriture se compose de riz

cuit à l'eau sans sel, de poisson et de viande de porc. Le tout est assaisonné d'une sauce à odeur très prononcée, connue sous le nom de *nuoc-mam,* dont tous les Annamites, riches ou pauvres, font un usage quotidien. Le nuoc-mam fait l'objet d'un commerce considérable non seulement en Cochinchine, mais au Cambodge, au Tonkin, dans l'Annam et jusqu'en Chine. Sa préparation est assez longue et demande de grands soins. On choisit, à une certaine époque de l'année, une espèce particulière de petits poissons et de chevrettes qu'on enferme, après les avoir pétris et malaxés à la main, dans des pots en terre bien bouchés. Ceux-ci sont enfouis dans le sol à une certaine profondeur et y restent six mois. Au bout de ce temps on les retire de la terre, on enlève la couverture et on décante avec précaution une huile limpide surnageant un résidu occupant le fond du vaisseau. L'odeur de cette huile rappelle tout à la fois celle de la sardine et de la morue ; son goût se rapproche beaucoup de celui de l'anchois. Les Européens ont d'abord une répugnance très grande pour cette préparation indigène ; mais ils s'y habituent bien vite. Et l'on cite des missionnaires qui s'y étaient si bien accoutumés qu'ils étaient obligés d'apporter leur provision en France quand ils quittaient la colonie.

L'Annamite mange peu à la fois, mais souvent. Entre les repas il se bourre de sucreries, de canne à sucre et mâche son éternelle chique de bétel qui lui est aussi indispensable que l'opium aux Chinois et le tabac aux Européens. Hommes et femmes du peuple, mandarins et lettrés, tout le monde dans l'Annam se livre à cette mastication désordonnée qui échauffe la bouche, colore les dents en noir et provoque un afflux de salive rougeâtre dont les traces dégoûtantes souillent les lieux fréquentés par les Annamites.

Pour faire une chique on prend une feuille de poivre

bétel, dont le goût est piquant et aromatique, on y étend un peu de pâte de chaux coquillère et on saupoudre le tout de râpure de noix d'arec, fruit d'un joli palmier mince et élancé. Cette noix est très astringente et contient un tannin analogue à celui du cachou. Cela fait, on roule la feuille contenant ces ingrédients en forme de pelote et on la mâche lentement. Au contact de la salive et à la suite des réactions qu'exercent l'un sur l'autre les trois produits mélangés et mastiqués, il se produit un liquide rouge de sang. Quelle est l'origine de cette singulière habitude que l'on trouve répandue jusque dans l'Inde? Nul ne le sait ! Elle ne dispense même pas les Annamites d'un autre vice que les Chinois leur ont importé et dont je crois nécessaire de dire quelques mots.

L'habitude de fumer l'opium existait en Cochinchine depuis longtemps quand les Français s'y établirent. Aussi, loin de chercher à la combattre, ce qui eût été parfaitement inutile et impolitique, ils préférèrent en tirer profit et aujourd'hui, l'impôt frappé sur la vente de l'opium rapporte à l'Administration une somme nette de 10 à 12 millions par an.

L'opium ne se fume point tel qu'on le recueille, dans les pays de production, à l'aide d'incisions faites sur la capsule arrivée à un certain degré de maturité. Il doit subir, avant d'être acheté par les fumeurs, une assez longue et minutieuse préparation qui est monopolisée par des ouvriers chinois venus de Canton. On fait d'abord un premier extrait avec l'opium brut divisé, traité par l'eau, puis évaporé. Ce premier extrait est légèrement torréfié dans des vases coniques en cuivre mince, puis repris par l'eau à laquelle on mêle une certaine proportion d'opium recueilli dans les culots des pipes chinoises. On rapproche cet extrait et on le coule dans des pots en grès d'une forme et d'une dimension particulières. Sous cet état, l'opium des fumeurs est un liquide noirâtre, sirupeux, filant, doué d'une odeur agréable.

Les ustensiles nécessaires au fumeur d'opium sont plus nombreux et plus compliqués que ceux du fumeur européen. Ils se composent d'abord d'une pipe à fourneau de cuivre minuscule fixé sur la paroi d'un long et gros tuyau à large ouverture, terminé par un bout d'ambre, puis d'une aiguille dans le genre des aiguilles à tricoter, d'une petite lampe à huile de coco et d'un pot d'opium. Le tout est placé sur une table ; et près de celle-ci se trouve un lit bas sur lequel se couche le fumeur.

L'opérateur prend avec son aiguille gros comme un pois environ d'opium qu'il soumet avec précaution à la chaleur de la flamme de sa lampe, en tournant vivement la matière fluide pour l'empêcher de tomber. Quand elle a pris une consistance assez dure, elle est introduite avec force dans le fourneau de la pipe, que le fumeur présente aussitôt à la lampe ; il aspire fortement les vapeurs opiacées qui entrent dans ses poumons et sont rejetées lentement par les narines. Au bout de trois ou quatre aspirations tout au plus, la provision d'opium est épuisée. Le fumeur débourre sa pipe, recueille soigneusement le résidu qui lui est acheté par la régie, et recommence une fois, deux fois, trois fois son opération, jusqu'à ce que le sommeil le prenne. Il tombe alors sur son lit comme une masse inerte, sa face devient pâle ; ses traits expriment tout à la fois la fatigue et la béatitude. Ce sommeil dure tantôt une heure, tantôt moins. Le fumeur se réveille abruti, lassé, dégoûté de son vice...., mais il ne tarde pas à recommencer jusqu'à épuisement de ses forces et de son être.

Les riches fument jusqu'à 8 et 10 fr. d'opium par jour. Les pauvres sont obligés de régler leur vice, en raison du haut prix de cette drogue malfaisante.

Les Chinois et les Annamites ne sont point les seuls à fumer l'opium ; beaucoup de Français se sont laissés aller à

cette habitude et un certain nombre en abusent au point de se détraquer complètement l'estomac et d'arriver à une sorte d'hébétude, avant-coureur de la décrépitude intellectuelle que l'abus de l'opium entraîne après lui.

Pour en finir avec les mauvaises habitudes indigènes, je dois citer encore la passion, assez modérée du reste, que les Annamites ont pour l'eau-de-vie de riz, appelée *schoum-schoum,* en Cochinchine. Cette boisson obtenue par la fermentation d'une espèce particulière de riz, a un goût très âcre et très empyreumatique que nos gosiers européens ne sauraient jamais supporter.

Au point de vue du caractère, le peuple annamite est gai, spirituel, léger, moqueur et superficiel. Il a beaucoup des défauts et des qualités de notre race ; aussi se laisse-t-il facilement assimiler par ses vainqueurs. Les Annamites se moquent de nous tant qu'ils peuvent quand ils sont entre eux, ils nous tournent en ridicule et se permettent d'irrévérentieuses chansons sur leurs nouveaux maîtres. Néanmoins, ils supportent notre joug sans se plaindre ; ils acceptent nos idées et se plient à notre discipline. Grâce aux nombreuses écoles que nous avons établies sur toute la surface de notre conquête, la nouvelle génération apprend notre langue et écrit la sienne en caractères alphabétiques modernes, ce qui est un progrès immense pour l'intelligence de la littérature annamite

A Saïgon, le collège Chasseloup-Laubat instruit un grand nombre de jeunes gens annamites des meilleures familles, qui deviennent plus tard interprètes, employés de bureau. Plusieurs lettrés annamites sont professeurs dans cette utile institution ; le plus remarquable d'entre eux est M. Petrusky, ancien élève des Jésuites, lettré fort instruit, connaissant à fond le français et plusieurs autres langues européennes, auteur d'ouvrages historiques remarquables.

C'est un des hommes les plus fins et les plus distingués que j'ai vus en Cochinchine.

En résumé, le peuple annamite est doux, facile à conduire, très civilisé, doué de grandes vertus domestiques. Traité avec douceur, il s'attachera à nous parce que nous leur apportons des sentiments de justice, de liberté et d'impartialité auxquels leurs mandarins ne les avaient point habitués.

Cette étude ne serait pas complète si je ne parlais pas quelque peu de Saïgon et des Européens habitant la Cochinchine.

Saïgon est une grande ville de 30 à 40,000 âmes, percée de belles rues plantées d'arbres, se coupant à angle droit et de vastes boulevards et de squares ornés des statues des grands hommes de mer qui ont fait la conquête de cette contrée. Assise sur le bord d'un beau fleuve navigable pour les bâtiments du plus grand tonnage, elle s'étend jusqu'à la plaine des tombeaux, occupant un espace considérable. Cette ville nouvelle qui date à peine de 15 années compte déjà de splendides monuments. Le palais du Gouvernement qui est princier, la cathédrale qui a coûté 3 millions, l'hôpital militaire et les casernes construites d'après les plus beaux types existant dans l'Inde ; la direction de l'intérieur, le palais de justice, l'arsenal... Les maisons particulières rappellent les jolis villas de l'île Bourbon, avec leur verandah et leurs frais jardins. L'eau circule abondamment dans toutes les rues au moyen de bornes-fontaines ; le système d'égoûts est admirable et bien conçu. En un mot, Saïgon est la plus jolie ville de l'Extrême-Orient, de l'avis même des Anglais qui s'accordent à dire que jamais aucune nation n'avait su tirer, en si peu de temps, un aussi merveilleux parti d'une conquête orientale. De toutes les rues de la capitale, la plus animée est sans contredit la rue Catinat. C'est là que se

trouvent les hôtels, les cafés, les magasins les plus beaux et les plus brillants. Les voitures y circulent nuit et jour et sont à la portée de toutes les bourses. Les plus modestes coûtent 0 fr. 50 c. la course et les plus chères 1 fr. 25 c. On compte plus de 300 voitures tarifées et numérotées à Saïgon, sans compter que tout fonctionnaire qui se respecte a sa voiture particulière. Il est peu de grandes villes en France qui puissent se comparer à Saïgon sous le rapport du mouvement. Les plaisirs, du reste, ne manquent pas dans la capitale. Grâce aux nombreuses femmes européennes qui suivent leurs maris, la société saïgonnaise est charmante et fort amie des distractions. On se reçoit beaucoup, tant au Gouvernement que dans les sociétés privées ; les bals, les réceptions, les concerts, le théâtre même sont forts goûtés et fort suivis en toute saison. La musique militaire joue trois fois par semaine sur divers boulevards où le foule se rend avec empressement. C'est surtout le dimanche, dans les jardins du Gouvernement, que tout le Saïgon élégant et distingué va montrer ses équipages. Le nombre en est tellement grand que chaque voiture est obligée de suivre l'allée tournante sur deux rangs et au petit pas, comme au bois de Boulogne. Un autre rendez-vous de la bonne compagnie sur la semaine, c'est le jardin d'acclimatation. Rien de plus vaste et de plus ravissant que ce beau parc situé près de l'arroyo de l'Avalanche, où se trouvent réunis tous les végétaux utiles de la Cochinchine, ainsi que les animaux sauvages et les oiseaux qui peuplent ce pays. Enfermés dans des cages ou d'élégantes volières, ou des parcs isolés par des rivières en miniature, ils égaient et animent cette riante solitude où l'art et la nature se donnent la main pour captiver les yeux et séduire les imaginations. A Saïgon, la nourriture est facile, abondante et d'un prix modéré pour les Européens. Le marché de la ville est largement approvisionné de viandes, légu-

mes, gibier, coquillage, poissons vivants, etc. Pour 3 à 4 fr. par jour un ménage peut très bien vivre. Les célibataires prennent généralement leurs repas à un magnifique hôtel où, moyennant 150 fr. par mois, vous jouissez d'un menu de dix plats variés, avec vin, glace, café, liqueurs, panca pour vous rafraîchir et un service admirablement bien fait par des domestiques chinois. Cette somme, qui paraîtrait un peu élevée en France, est relativement faible à Saïgon où les moindres appointements des fonctionnaires ne sont pas au-dessous de 6,000 fr.

Les Européens établis à Saïgon ou de passage dans la colonie ont adopté le costume des Anglais, à Singapour. Ils portent tous le casque d'aloès, une casaque blanche boutonnant droit, servant tout à la fois de chemise et de veste et un pantalon blanc. Dans la saison des pluies, on remplace le vêtement blanc par un vêtement léger de flanelle bleue de même coupe.

Au commencement de la conquête les Européens avaient contracté des habitudes peu en rapport avec le climat. L'abus du vermouth et de l'absinthe a fait bien des victimes. Aujourd'hui l'on est devenu plus raisonnable : on consomme principalement de la bière dans les cafés, boisson plus hygiénique et moins malfaisante que les autres. Le jeu est la passion dominante de la jeunesse ; chaque nuit, il se perd et se gagne dans les cercles des sommes considérables. Si l'on ajoute à cela l'abus et les suites inévitables des plaisirs féminins que la liberté incroyable des mœurs annamites, depuis la conquête, favorise au plus haut degré, on aura une idée des désordres que ces mauvaises habitudes, sous un pareil climat, exercent sur les tempéraments européens.

CHAPITRE V.

SALUBRITÉ.

Il résulte des études auxquelles nous venons de nous livrer sur la Basse-Cochinchine : 1° que les terres de cette contrée sont d'origine presque entièrement alluvionnaire, qu'elles sont très basses, marécageuses, noyées à certaines époques de l'année par les crues des grands fleuves qui y laissent un limon en couches plus ou moins épaisses ;

2° Que les eaux que l'on boit dans la colonie sont, sauf celles qui alimentent Saïgon, très chargées de matières organiques et d'éléments putrescibles qui nécessitent l'emploi de l'ébullition, de l'alunage et de la filtration pour les rendre potables ;

3° Que les conditions climatériques déduites des observations météorologiques faites sur presque tous les points de la Cochinchine, sont généralement mauvaises et débilitantes pour les Européens. En effet, une moyenne de chaleur de 27° à 28°, accompagnée d'un état hygrométrique très élevé, d'orages fréquents, de pluies abondantes pendant six mois de l'année et de sécheresse presque absolue pendant les six autres mois, époque où un soleil torride dessèche les terres basses et y provoque des fermentations dangereuses, ne représentent point un milieu favorable à un bon état de santé pour des races habituées aux climats tempérés ;

4° Que si la ville de Saïgon, en particulier, offre aux Européens un séjour relativement salubre, où toutes les conditions hygiéniques exigées par les pays chauds ont été, en quelque sorte, observées, il n'en est pas de même des autres provinces de la Cochinchine, où les travaux d'assainissement laissent encore bien à désirer. Et en ce qui

concerne les Annamites, on peut dire que si un long acclimatement les a rendus aptes à vivre dans un pays où l'existence humaine semblait devoir être si pénible et si difficile ; d'un autre côté, les cloaques immondes que ces races habitent ne peuvent qu'avoir non seulement une influence funeste sur leur constitution physique et leur santé générale, mais encore entretenir autour des villes et des lieux habités par les Européens des foyers insalubres qui augmentent les détestables conditions climatériques de ce pays.

Jetons maintenant un coup-d'œil rapide sur les principales maladies que le climat de la Cochinchine engendre et qui frappent les Européens ou les Annamites. Nous trouverons, en premier lieu, parmi les maladies dominantes, le *choléra asiatique,* puis la *diarrhée* et la *dysenterie,* enfin la *fièvre paludéenne,* la *variole,* la *lèpre,* etc., etc.

Le *choléra* visite fréquemment la Basse-Cochinchine. Il y existe à l'état sporadique ou épidémique ; dans ce dernier cas, les épidémies sont presque toujours apportées par les jonques chinoises qui viennent de Batavia, de Singapour ou de Siam. Ce fléau prélève un lourd tribut sur une population peu résistante, eu égard à sa faible constitution et aux misérables conditions dans lesquelles elle vit depuis un temps immémorial. En 1882, j'ai assisté à une épidémie cholérique qui a fait, en trois mois, plus de 20,000 victimes. L'Annamite ne fait presque rien pour combattre cette terrible maladie, il se contente de quelques pratiques superstitieuses ayant pour but d'apaiser la colère des mauvais génies. Le Gouvernement français déploie, dans ces circonstances, un zèle et un dévouement sans bornes. Outre les visites fréquentes des Gouverneurs et des Administrateurs de provinces dans les lieux contaminés, on envoie, dans les villages les plus atteints par le choléra, des médecins de la marine et des sœurs de charité qui soignent les malades et leur distribuent des médi-

caments. Grâce à ces soins, bien de ces pauvres gens ont été sauvés. Mais partout où notre action bienfaisante ne peut se faire sentir, dans les villages trop éloignés des centres habités par nos troupes, les Annamites meurent presque sans secours. Leur cadavre est souvent abandonné sans sépulture, lorsque la panique se met dans les familles épouvantées, ou bien les morts sont tout bonnement jetés dans les fleuves où ils viennent s'échouer sur les rives et infecter les lieux environnants.

Les Européens sont fort peu atteints par le choléra ; on cite quelques rares cas de mort survenus pendant les épidémies si meurtrières pour les Annamites. Cette immunité tient sans doute au petit nombre d'Européens par rapport à la population indigène, ou plutôt aux conditions hygiéniques bien meilleures dans lesquelles ils se trouvent, sous le rapport de l'habitat et de l'alimentation.

La *diarrhée,* dite de Cochinchine, n'est qu'une forme atténuée de la dysenterie. Elle en diffère en ce que la seconde débute toujours par des selles sanguinolentes et un état aigu très grave, tandis que la première présente des symptômes d'embarras gastrique avec selles généralement grises, quelquefois bilieuses, peu de douleurs d'entrailles, mais une accumulation prodigieuse de gaz dans l'estomac et les intestins ressemblant à une véritable fermentation. C'est la maladie la plus fréquente et la plus redoutable pour l'Européen, celle à laquelle nos soldats, nos marins et nos officiers ont payé le plus lourd tribut de mortalité, dès le début de notre occupation en Cochinchine. Aujourd'hui, elle est moins fréquente à Saïgon, grâce aux admirables précautions hygiéniques qu'on a prises et au court séjour de deux années que l'on fait dans la colonie. Néanmoins, c'est encore elle qui nécessite le plus de renvois en France parmi les Européens établis dans la colonie.

Quand la maladie est prise à son début et que le malade est immédiatement soumis au régime lacté, on arrive quelquefois à l'enrayer. Mais si ce traitement ne suffit pas et s'il y a des rechutes répétées, il faut quitter la Cochinchine au plus vite ; et ce n'est qu'après un long traitement en France qu'on peut se débarrasser à peu près de cette tenace affection qui exerce une véritable dénutrition sur l'individu qui en est atteint et lui donne l'apparence d'un cadavre ambulant.

Quelle est au juste la cause de cette maladie ? Elle provient bien évidemment en grande partie du mauvais fonctionnement du foie. Mais qu'est-ce qui amène cette perturbation dans l'économie ? Est-elle due à une alimentation trop active ? A la présence d'un microbe ? ou à l'influence générale et complexe des conditions climatériques que nous avons déjà indiquées ? Nous penchons pour cette dernière manière de voir. Chaque colonie a, en effet, sa maladie spécifique qui tient à un milieu spécial. Cayenne a ses fièvres, les Antilles ont la dysenterie aiguë, le Sénégal, la maladie du foie, la Cochinchine, sa diarrhée spécifique. Les chercheurs de microbes ont essayé de démontrer que la diarrhée de Cochinchine était due à la présence d'une anguillule, qu'on avait rencontrée quelquefois dans les intestins des malades qui avaient succombé à cette affection. Mais tout compte fait et après examen plus approfondi, on a complètement abandonné cette manière de voir.

Les hommes jeunes, robustes, peuvent passer impunément deux ou trois ans dans la colonie sans être trop éprouvés. A un certain âge, quand on a dépassé la quarantaine, il est dangereux d'y faire un long séjour ; les chances de maladie y sont plus fréquentes et la résistance au milieu moins énergique.

Comme pour toutes les affections, il y a des individus qui

paraissent jouir d'une immunité qui dure quelquefois six, huit ou dix ans et même plus. On a remarqué que ceux qui supportaient le mieux le climat, tout en ressentant de temps à autre les effets de la maladie, sont les missionnaires, les religieux et les sœurs hospitalières. La régularité de la vie, la pureté des mœurs, le calme de la conscience semblent être d'excellents éléments de santé dans ce pays. Il n'est guère possible d'exiger de pareilles conditions d'existence de la part des fonctionnaires presque tous célibataires qui sont envoyés en Cochinchine. Ils pèchent plutôt par l'excès contraire et c'est ce qui les prédispose si bien à la maladie particulière au pays.

Les Annamites n'en sont pas tout à fait exempts ; néanmoins il existe chez eux une accoutumance qui leur permet de vivre dans un milieu si peu fait pour les races européennes.

La *fièvre paludéenne* n'est point aussi répandue en Cochinchine que la constitution géologique du pays pourrait le faire supposer au premier abord. A voir surtout les environs de Saïgon où l'on n'aperçoit que des marais et des rizières vaseuses, on croirait que la ville est un foyer à fièvres. Et c'est à peine si on en constate quelques cas. Cela provient très probablement de ce que les eaux de rizières et des arroyos ne sont pas stagnantes et qu'elles subissent à chaque marée les effets du flux et du reflux. Chose curieuse et tout à fait contradictoire avec nos idées sur les causes et l'origine de la fièvre, les provinces les plus atteintes par cette maladie sont celles qui jouissent d'un sol élevé, granitique, couvert de forêts, comme les provinces de Bien-hoa et le pays des Moïs. Il règne dans ces régions une véritable malaria bien plus redoutable que celle des Marais-Pontins, car il est rare que les Européens qui traversent ces contrées ne succombent pas à cette terrible fièvre des bois. Partout ailleurs, à Cayenne,

à Madagascar, c'est toujours à la suite des déboisements et des défrichements que les fièvres apparaissent et exercent leurs effets pernicieux. J'ai été bien souvent témoin de ce fait pendant que j'étais à la Guyane où le séjour des Européens dans les grands bois n'a pour ainsi dire aucune influence sur leur santé. Explique qui pourra cette anomalie ! Je soumets également à l'attention des médecins le changement brusque qui s'est opéré à Maurice et à la Réunion dans l'état sanitaire du pays. Jusqu'en 1869, ces deux colonies n'avaient jamais eu de cas de fièvre paludéenne. De temps immémorial les fébricitants de Madagascar venaient chercher la santé dans ces deux colonies qui jouissaient d'une salubrité justement méritée. Brusquement, la fièvre paludéenne, accompagnée de son cortège d'accès pernicieux, jaunes et ictéro-hématuriques, fit son apparition dans ces deux îles sans qu'on puisse assigner à l'apparition du fléau, qui n'a pas cessé de décimer les populations blanches ou de couleur depuis cette époque, les causes classiques du développement de la fièvre dans les pays chauds. On ne pouvait invoquer ni le déboisement, qui avait été opéré cinquante ans auparavant sur une large échelle, ni les marais, ni un changement quelconque dans les procédés de culture, dans la constitution des eaux, dans l'alimentation. Il y a encore là un de ces mystères qu'il sera bien difficile d'élucider. On expliquera sans doute l'apparition de cette fièvre par le transport d'un microbe ; même en s'appuyant sur cette complaisante théorie, il y aura bien des points qui resteront inexplicables.

La *variole* a fait de nombreuses victimes en Cochinchine, avant notre arrivée dans cette contrée. Aujourd'hui, cette affection est tout à fait enrayée depuis que la vaccination a été décrétée obligatoire sur tous les Annamites et que deux médecins de la marine parcourent annuellement toutes les provinces, la lancette vaccinatrice à la main.

Une fièvre de nature épidémique la *fièvre Dengue* ou courbaturale fait de temps à autre son apparition en Cochinchine. Elle est excessivement douloureuse, mais elle ne dure que quelques jours et entraîne rarement la mort.

Les maladies de foie sont jusqu'à ce jour inconnues dans notre colonie de l'Extrême-Orient, mais la lèpre, les herpès, les ulcères, la syphilis y sont malheureusement très fréquentes sur les indigènes.

Les règles hygiéniques, à suivre par les Européens établis en Cochinchine, afin d'atténuer les inconvénients de ce climat insalubre et d'éviter les maladies qu'il entraîne après lui, peuvent se résumer dans les principes suivants :

Habiter des maisons bien aérées et à vastes appartements.

Vivre très sobrement, se mettre au régime du riz, des viandes blanches, du thé ; consommer peu de viande de bœuf.

Eviter les boissons alcooliques et excitantes, la glace, les eaux gazeuses. Faire usage de l'eau bouillie et filtrée, des eaux thermales acidules.

Porter en tout temps des vêtements de flanelle légère, se couvrir la tête d'un casque et d'un parasol blanc, éviter les sorties pendant les heures chaudes de la journée et se garder du soleil comme de l'ennemi le plus redoutable en ces pays. User le plus souvent possible de la voiture pour éviter la marche et les transpirations. Porter une ceinture de flanelle épaisse sur le ventre.

Les douches et les bains froids sont excellents, mais il ne faut pas en abuser.

La continence presque absolue est une nécessité sous ce climat débilitant.

ACCLIMATEMENT.

La Cochinchine est-elle un pays habitable pour un Européen ? Celui-ci peut-il avoir l'espérance, comme dans nos autres colonies, de s'y établir sans esprit de retour avec sa famille et d'y faire souche de créoles ? Il est difficile de répondre affirmativement à cette question. Tout ce qu'on peut dire, c'est que les essais d'acclimatement tentés jusqu'à ce jour n'ont guère été favorables. Le climat est si débilitant, les femmes européennes s'y portent si mal et s'anémient si vite, les grossesses y sont si pénibles, que jusqu'à présent les fonctionnaires et les commerçants n'ont pu, malgré les plus grandes précautions, des voyages fréquents en France, y séjourner plus de douze à quinze ans. Peut-être, à Saïgon même, s'établira-t-il plus tard une sorte de sélection parmi les couples les plus robustes, les plus sobres et les plus énergiques qui constitueront une souche de créoles ayant les aptitudes désirables pour vivre dans ce pays ! La Guyane a pu, malgré des conditions climatériques à peu près semblables, permettre à des Européens de s'y acclimater et de fonder quelques familles créoles assez clairsemées et peu robustes. Mais je crains bien que la Cochinchine ne reste une colonie de passage comme l'Inde où les fonctionnaires et les commerçants viendront séjourner pendant douze à quinze ans, les uns pour s'y faire une position, les autres pour y faire fortune. Cependant les Indes Néerlandaises ne jouissent pas d'un climat plus salubre que la Cochinchine et les Hollandais parviennent à y vivre et à s'y maintenir. L'acclimatement en Cochinchine pour les Européens est donc encore une question douteuse et que l'avenir seul se réservera de résoudre.

Le Tonkin offrira aux Européens des conditions tout à

SIAM
CAMBODGE
ANNAM
Phnom-Penh
HAU GIANG
TIEN GIANG
ou ME KONG
ou BASSAC
Tâyninh
Biênhôa
SAIGON
Rivière de Saïgon
Song Bé
Donnai
Vaico Oriental
Vaico Occidental
Chandoc
Vinh te
Cl de Vinh te
Hatien
Long Xuyên
Fleuve antérieur
Fleuve Postérieur
Mytho
Gocong
Sadec
Vinh-Long
Bentre
Cantho
Traon
Travinh
Rach-Gia
Cl du Rach Gia
ou Kinh Thoai son
Song Cay lon
Soctrang
R. Giong ke
R. Gianh hoa
Vam Soat
Song doc
Song Gia lon
BOUCHES DU MEÏ-KONG
MER DE CHINE
GOLFE DE SIAM
102°
103°
104°
105°
11°
10°
9°

CARTE DE LA BASSE-COCHINCHINE

fait différentes et l'on peut affirmer, dès à présent, qu'ils pourront y vivre et s'y acclimater comme dans les autres colonies. Cette contrée est située plus au Nord ; l'hiver s'y fait assez sentir pour retremper les fibres amollies par un été extrêmement chaud. La Cochinchine, au contraire, est un climat chaud, humide, énervant sans discontinuité qui déprime les forces physiques et exige de fréquents voyages dans les pays plus tempérés à des intervalles assez rapprochés.

TRAITÉ
DES MINÉRAUX

DE LA LOIRE-INFÉRIEURE

SUIVI DE LA DESCRIPTION

D'UNE NOUVELLE ESPÈCE MINÉRALE

TROUVÉE DANS LE DÉPARTEMENT

ET D'UNE NOTE SUR UNE ARGILE

NON DÉCRITE DE LA CARRIÈRE DU ROCHER D'ENFER

SUR LES BORDS DE L'ERDRE, PRÈS NANTES

PAR M. CH. BARET.

L'étude de la nature
élève l'homme vers le Créateur.

AVANT-PROPOS.

Le but que nous nous sommes proposé, en publiant un premier travail sur la minéralogie du département de la Loire-Inférieure, est de venir en aide aux jeunes minéralogistes et de faire connaître aux personnes qui s'occupent de cette science, les richesses minérales que peut renfermer ce département.

Malgré les recherches que nous avons faites depuis plus

de quinze années sur son territoire, nous avons la certitude que nous sommes loin d'avoir épuisé tout ce qu'il peut renfermer ; bien des localités nous restent encore à visiter.

Dans ce travail, nous avons tenu à donner la description exacte des espèces trouvées dans notre région, de manière à faciliter, autant que possible, les recherches et l'étude de ces minéraux ; nous avons fait les descriptions aussi simples que possible, sans trop nous étendre sur la cristallographie, renvoyant aux grands traités de minéralogie les personnes qui voudraient faire de cette science une étude plus approfondie. Nous nous sommes arrêté, pour le classement, à la méthode adoptée dans l'excellent ouvrage de M. Albert de Selle, qui est aussi celle suivie au Muséum d'histoire naturelle de notre ville. Les silicates sont classés d'après la méthode d'Adam, adoptée à l'Ecole des mines ; les autres minéraux, d'après celle de Berzélius.

Le catalogue de Dubuisson, ainsi que ses collections, qui sont déposées au Muséum de notre ville, nous ont été d'un grand secours ; malheureusement le temps est déjà loin où le minéralogiste nantais fouillait avec tant de courage et de persévérance le sol qui devait lui fournir les éléments d'une des plus belles collections que possède la province. Mais si nous ne pouvons plus retrouver toutes les espèces signalées par ce minéralogiste, d'autres champs nouveaux nous ont été ouverts : ce sont les voies ferrées, les canaux, le boulevard de ceinture, les routes et les chemins vicinaux, qui sillonnent aujourd'hui, dans tous les sens, notre département. Tous ces travaux nous ont offert bien des espèces nouvelles, qui ont rendu moins amer, pour nous, le regret des espèces disparues.

Nantes, 26 juillet 1884.

TABLEAU

DES CORPS SIMPLES AVEC LEURS SYMBOLES.

Aluminium	Al
Antimoine	Sb
Argent	Ag
Arsenic	As
Azote	Az
Baryum	Ba
Bismuth	Bi
Bore	B
Brôme	Br
Cadmium	Cd
Calcium	Ca
Carbone	C
Cérium	Ce
Chlore	Cl
Chrôme	Cr
Cobalt	Co
Cœsium	Cs
Cuivre	Cu
Didyme	Di
Etain	Sn
Fer	Fe
Fluor	Fl
Glucinium	Gl
Hydrogène	H
Iode	I
Iridium	Ir
Lanthane	La
Lithium	Li
Magnésium	Mg
Manganèse	Mn
Mercure	Hg
Molybdène	Mo
Nickel	Ni
Niobium	Nb
Or	Au
Osmium	Os
Oxygène	O
Palladium	Pd
Phosphore	Ph
Platine	Pt
Plomb	Pb
Potassium	K
Rhodium	Rh
Rhubidium	Rb
Ruthénium	Ru
Sélénium	Se
Silicium	Si
Sodium	Na
Soufre	S
Strontium	Sr
Tantale	Ta
Tellure	Te
Thallium	Tl
Thorium	Th
Titane	Ti
Tungstène	W
Urane	U
Vanadium	V
Yttrium	Y
Zinc	Zn
Zirconium	Zr

Famille des Silicides.

GENRE SILICE.

QUARTZ.

$Si O^2$.

Syn. *Cristal de roche.*

Rhomboèdre de 94°15'.

Le quartz se rencontre en cristaux offrant de nombreuses variétés; on le trouve encore à l'état concrétionné, grenu et arénacé; ses couleurs sont très variées; dans les cristaux la variété primitive est très rare, le plus souvent ce sont des prismes pyramidés à 6 pans offrant des facettes rhomboïdales presque constamment irrégulières; la cassure est vitreuse, conchoïdale; il possède la double réfraction, s'électrise positivement par le frottement, étincelle sous le choc du briquet et raye le verre; il est infusible à la flamme ordinaire du chalumeau; avec le carbonate de soude il donne un verre clair; il est inattaquable par les acides, excepté par l'acide fluorhydrique; ses faces sont striées parallèlement à la base; les mâcles sont assez fréquentes.

Densité 2,5-2,8. Dureté 7.

Le quartz est un des minéraux les plus répandus dans la nature; c'est un des éléments constitutifs des terrains primitifs, où il forme tantôt des roches, tantôt des filons ou de puissantes masses; on le rencontre en grande abondance dans notre département, qui repose lui-même en grande partie sur le sol primitif; les variétés de quartz que l'on y

trouve étant nombreuses, nous décrirons chacune d'elles avec tous ses caractères et noterons toutes les localités où nous les avons rencontrées.

VARIÉTÉS CRISTALLISÉES.

QUARTZ *prismé bi-pyramidé.*

Ce quartz est rare pour nous, il est toujours en petits cristaux; on le trouve incolore dans la commune de Marsac, dans les carrières de Miséri (Nantes) et dans celles de Barbin (Nantes); à Nozay, dans les phyllades, il est enfumé et en plus gros cristaux; on le rencontre encore dans le filon de barytine de Miséri, en très jolis petits cristaux roses.

QUARTZ *prismé pyramidé.*

On le rencontre en petits cristaux incolores d'une grande pureté dans les grès ferrugineux des environs d'Abbaretz, ainsi qu'à Orvault, Vertou, Couffé, Barbin (Nantes), etc.; une belle variété à pyramide trièdre se trouve dans la commune de Marsac, chaque arête de la pyramide offre à la base une légère troncature qui se prolonge sur l'arête du prisme et le fait rentrer ainsi dans la variété hexagonale; une autre variété trouvée à la Salle-Verte (Saint-Clair), a cela de remarquable, qu'une des faces de la pyramide a pris un tel développement, qu'elle a envahi la pyramide entière à ce point qu'on peut la regarder comme une face du rhomboèdre primitif; ce cristal a une légère teinte jaune.

Le quartz prismé pyramidé, en cristaux peu transparents, se rencontre à Mauves, à Marsac, à Saint-Mars-du-Désert, à Treillières, à Beaulieu, à Nozay, etc. Les variétés colorées en rouge, jaune, etc., se trouvent dans les mêmes localités; à Miséri, il est coloré en rose.

QUARTZ *pyramidé.*

Très souvent le prisme manque, le cristal est alors réduit

à une seule pyramide; cette variété est très commune dans le département; on la rencontre dans les mêmes localités que la précédente et offrant diverses nuances, telles que le rouge, le jaune, etc.; à Beaulieu la pyramide est trièdre.

QUARTZ *aciculaire et* QUARTZ *radié.*

Ces deux variétés sont très communes à Vertou où on les rencontre accompagnant fréquemment la calcédoine; on les trouve encore dans les communes de Carquefou, de Pont-Saint-Martin et de Saint-André-des-Eaux.

QUARTZ *enfumé.* Syn. *Diamant d'Alençon.*

Ce quartz, dont la coloration est due à de petites quantités de matières bitumineuses, se rencontre en cristaux assez volumineux dans les carrières de la Salle-Verte (Saint-Clair), puis à Petit-Port, à Nozay, à Escoublac, à la forêt de Toufou, à Orvault, etc.

QUARTZ *améthyste.*

Cette belle variété, dont la coloration est due au manganèse, est assez rare dans le département ; on la rencontre à la Salle-Verte (Saint-Clair), à Vertou et à Clisson.

VARIÉTÉS NON CRISTALLISÉES.

Sous cette dénomination nous avons rangé tous les quartz de filon ainsi que ceux que l'on rencontre en masses plus ou moins considérables, ou ceux encore qui sont le résultat de dépôts siliceux ; les géodes que l'on y rencontre sont souvent tapissées de nombreux et beaux cristaux de quartz, qui rentrent dans les variétés précédentes.

QUARTZ *concrétionné, botryoïde.*

La surface est formée de petits sphéroïdes de grosseur variable, ne dépassant guère celle d'un grain de raisin ; ces sphéroïdes sont souvent surmontés de petites pointes cristal-

lines émoussées ; l'intérieur offre une structure radiée ; les autres parties de la masse sont amorphes ; ce quartz est de couleur jaune d'ocre ou gris jaunâtre ; on le trouve à la Ville-au-Blaye, commune de Saint-André-des-Eaux, et sur la butte de Sem, commune de Donges.

QUARTZ *hyalin limpide* (*Haüy*).

Ce quartz est transparent et ressemble au verre le plus pur ; il raye facilement ce dernier.

On le trouve à Blain, à Saint-Père-en-Retz, à Orvault, à Casson, où il est en très belles masses ; au Champ-Neuf, à 4 k. de Frossay sur les bords de la Loire, dans les travaux du canal maritime, il est enfumé, limpide et gît au milieu des gneiss.

QUARTZ *gras.*

Il est ordinairement d'un blanc de lait, quelquefois grisâtre ; sa cassure est plate, tranchante, son éclat luisant ; il est très commun à Mauves, dans le coteau, et sur les rochers du Pouliguen ; il n'est pas rare dans le département.

Dubuisson l'a trouvé bleuâtre au moulin de Barel, à 2 k. S. de Savenay.

QUARTZ *fétide.*

Ce quartz est souvent translucide ; il est blanc, blanc grisâtre ou enfumé ; son éclat est luisant, sa cassure tranchante ; il doit son nom à l'odeur fétide qu'il développe lorsqu'on le brise violemment. Cette variété est très commune dans le département ; il gît principalement dans nos filons de pegmatite, à Saint-Clair, à la Contrie, à Petit-Port, etc. ; à Oudon on le rencontre en filon au milieu des gneiss, et à Orvault en belles masses au milieu des granites.

QUARTZ *grenu.*

Nous rangeons sous cette dénomination tous les quartz à contexture grenue ou arénoïde (sans ciment); leur couleur

est grisâtre, rosée, blanchâtre, jaunâtre, violacée ; cette variété forme des filons au milieu de nos roches primitives ; on la trouve à Petit-Port, près l'octroi de l'Ecusson (Nantes); à la Trémissinière, sur la côte du Pouliguen, à Batz ; la variété saccharoïde, d'un beau blanc de lait, se trouve à Orvault, près le bourg.

QUARTZ *aventuriné.*

Ce quartz n'est qu'une variété du précédent ; Haüy, en le signalant, dit qu'il doit sa scintillation à son tissu granuleux, par suite duquel la lumière est reflétée dans tous les sens ; sa couleur est rougeâtre ou jaunâtre ; on le rencontre rarement en place, le plus souvent il est erratique au milieu de nos landes ou de nos champs, où il est très commun ; il acquiert un très beau poli par le frottement.

QUARTZ *calcédonieux.*

Ce quartz a l'aspect de la calcédoine, il est fortement translucide sur les bords ; la pâte est fine ; la couleur grise ; il est doué d'une très grande ténacité ; il renferme souvent des géodes tapissées de petits cristaux de quartz hyalin ; il se décompose facilement, devient blanchâtre, opaque et prend un aspect grenu ; il happe alors à la langue à la manière de certains cacholongs et fait difficilement feu sous le briquet ; on le trouve dans les carrières de Miséri (Nantes) accompagnant le filon de barytine ; on trouve souvent au milieu de ce quartz des débris de la roche environnante, entraînés sans doute au moment où s'est effectué le dépôt siliceux.

QUARTZ *arénacé.*

Cette variété comprend tous les sables que l'on rencontre sur les bords de la Loire ou de l'Océan, ou formant des bancs au milieu de nos terrains d'alluvion ; ces dépôts sont très communs ; on en trouve à Sion, à Carcouët près Nantes, à

Bouguenais, etc...., à Saint-Félix, dans la tranchée du chemin qui conduit à Petit-Port ; dans ce dernier gisement le quartz est recouvert d'un limon jaunâtre, qui s'enlève facilement par le lavage et laisse voir le sable composé uniquement de grains de quartz hyalin d'une assez grande pureté. Celui des bords du fleuve et de la mer doit être considéré comme un véritable quartz arénacé polygénique par suite des divers éléments qui le constituent et qui sont empruntés aux roches qui bordent les rives de la Loire et de la mer.

Quartz *commun.*

Nous rangeons sous cette dénomination tous les quartz qui n'ont aucun des caractères des variétés précédentes ; ils sont peu transparents, souvent laiteux et de couleur variée. On les rencontre souvent en filons, au milieu de nos terrains primitifs.

Quartz *stalactiforme.*

Cette variété semble devoir sa formation aux infiltrations de silice qui ont eu lieu dans certaines fissures de rochers ; la silice, en se consolidant, s'est fixée aux parois de la roche et a formé de longues traînées, sillonnées par de nombreuses cavités, qui donnent à ce quartz un aspect carié ; d'autrefois, ces cavités manquent et sont remplacées par de longues cannelures. La cassure est plate, l'éclat luisant ; on trouve ce quartz dans la commune de la Plaine, sur le bord de la mer, au milieu des talcites qui bordent la côte Sud ; à la Basse-Indre au milieu des gneiss.

Quartz *carié.*

Ainsi que l'indique son nom, la structure de ce quartz ressemble à la carie qui tend à la destruction de certaines parties de la charpente osseuse des animaux ; il est toujours formé d'alvéoles plus ou moins serrées ; il offre cependant

quelquefois des cloisons très larges et assez régulières. On le rencontre dans les quartzites de la forêt de Toufou, à Bouaye, à la butte de Sem, commune de Donges ; à la Mercredière, commune du Pallet ; son gisement le plus remarquable est la butte du Pont de Louans, commune du Loroux-Bottereau ; le quartz carié de cette dernière localité gît au contact d'une roche serpentineuse ; il est souvent traversé par des veines d'opale commune de couleur blanchâtre, grisâtre ou gris bleuâtre.

QUARTZ *incrustant.*

Dans cette variété, la silice est venue se déposer sur d'autres minéraux et en a pris exactement la forme ; très souvent ceux-ci ont disparu, ne laissant que le moule de l'espèce minérale.

On le rencontre à Saint-Philbert-de-Grand-Lieu, carrière de Piedpain ; il est moulé sur des petits cristaux de zoïzite ou d'amphibole en voie de décomposition ou complètement disparus ; à Batz, sur le bord de la mer, on le trouve dans un filon de stibine moulé sur ce minéral disparu ou en partie détruit ; à Carquefou, dans la tranchée du chemin de fer, il est moulé sur des cristaux de feldspath également disparus ou en partie détruits.

CALCÉDOINE.

La calcédoine est composée de silice cristalline et amorphe ; la pâte est fine, translucide ; la cassure conchoïdale, unie ; elle ne cristallise jamais ; ses couleurs sont très variées ; sa formation nous paraît devoir être attribuée à la solidification de la silice gélatineuse (1).

(1) Nous avons rencontré à la Martinière, près le Pellerin, un gisement de calcédoine dont une partie était encore à l'état gélatineux, l'autre était entièrement consolidée ; cette calcédoine était moulée sur des petits cristaux de quartz.

Les minéralogistes sont peu d'accord sur le classement des calcédoines et des agates ; nous avons adopté ici la classification de Boubée, qui considère comme calcédoine toutes celles qui n'ont qu'une seule couleur, à peu près uniforme, et comme agates toutes les calcédoines plus ou moins translucides ayant plusieurs couleurs quelle qu'en soit la disposition.

Lorsque la calcédoine est jaune, elle prend le nom de *Sardoine* ; lorsqu'elle est rouge, elle prend celui de *Cornaline*.

Lorsque l'agate est composée de couches concentriques de couleurs différentes, elle prend le nom d'*Onyx* ; lorsque ces couches forment des polygones avec des saillies, elle prend le nom de *périgone* ; il y a encore les agates *jaspées, panachées, arborisées, rubanées, zonaires, ponctuées, mousseuses, etc.*

Les rognons de calcédoine et d'agate sont souvent tapissés à l'intérieur de cristaux de quartz.

La calcédoine se rencontre à Vertou, accompagnant l'agate et le quartz aciculaire, quelquefois en concrétions légères à la surface de certains silex ; à Saint-Nazaire, dans les travaux du bassin de Penhouët, on l'a trouvée concrétionnée, d'un beau gris perle ; on la rencontre encore à la Rigaudais, commune de Donges ; à la butte de Sem, même commune ; à Saint-Père-en-Retz ; à Héric ; à Quilly, elle offre des formes mamelonnées et guttulaires fort belles ; à Batz, sur la côte, elle gît en filon au milieu des granites.

La *Sardoine* se trouve dans la commune de Bouguenais.

La *Cornaline* se trouve à la butte de Sem, commune de Donges.

L'agate est très commune à Vertou (1) ; on la rencontre

(1) Nos agates acquièrent un très beau poli par le frottement, nous en avons fait préparer ainsi une très belle série provenant de Vertou.

quelquefois rubanée, zonaire, plus rarement périgone; le plus souvent, elle accompagne le quartz aciculaire et offre alors des masses compactes de couleurs variées; les autres gisements sont : Savenay, Couëron, la butte de Sem (commune de Donges), Sainte-Pazanne, Sautron, la Haie-Fouassière, près le moulin du Breil.

Calcédoine *incrustante*.

La calcédoine se trouve en incrustation dans le filon de barytine de Miséri (Nantes); elle est moulée sur de petits cristaux de barytine, sans que la forme de ces derniers ait été altérée; on la rencontre aussi à la Martinière, près le Pellerin, moulée sur des petits cristaux de quartz. Cette disposition de la calcédoine est assez fréquente, mais elle est rare dans notre département.

Calcédoine *pseudomorphique*.

On rencontre cette variété près le bourg de Batz, sur la côte, dans le filon servant de gangue à la stibine; elle affecte la forme de petits rhomboèdres groupés; la couleur est d'un rouge violacé; nous attribuons cette pseudomorphose à la forme primitive de la stibine.

Silex.

Le silex est une calcédoine grossière, translucide sur les bords, faisant feu au briquet et à cassure conchoïdale. On le rencontre en rognons plus ou moins gros dans le calcaire grossiers de Campbon et de Saffré et dans les schistes de la Mercredière (commune du Pallet); sur les bords de la Loire et de la mer, il est erratique; sa couleur est le blond, le gris et le noir.

Silex *corné*, Hornstein.

Ce silex n'est qu'une variété du précédent; il est moins translucide, plus grossier; sa cassure est plate, grenue; sa couleur gris verdâtre, gris bleuâtre, blanchâtre, jaunâtre,

rougeâtre, brun rougeâtre; on le trouve à Vertou, Nort, Nozay, Oudon, Orvault; à la butte de Sem, commune de Donges; à la Rigaudais, commune de Donges, et au village du Teillay, commune de Saint-Herblain.

Silex *pseudomorphique.*

On le rencontre dans nos terrains d'alluvion où il a pris la place des polypiers, des spongiaires, des oursins, etc.; on le trouve à la Roberie, commune de Brains, à la Plaine, à la Haie-Fouassière et dans les silex des bords de la Loire.

Jaspe.

Le jaspe est une calcédoine complètement opaque, même sur les bords les plus minces, et pénétrée d'éléments étrangers; la cassure est difficilement conchoïdale; les couleurs variées : grise, jaune, jaunâtre, rouge, rougeâtre, noire (phtanites), etc. On le trouve à la butte de Sem, commune de Donges, à Couëron, à Blain, où il est d'un beau rouge; la variété noire (phtanite) est souvent traversée par des veines de quartz blanc, la coloration est due à des matières anthraciteuses ou graphiteuses, ses gisements sont quelquefois considérables; on en trouve à Vay, Saint-Michel-Chef-Chef et au Grand-Perray, commune de Nozay.

OPALE.

$Si\,O^2$.

L'opale a la même formule et les mêmes caractères que le quartz; elle en diffère seulement par l'eau qu'elle renferme; son éclat est vitreux, résineux; elle est transparente, translucide.

Opale *commune,* Résinite.

Cette variété est peu translucide, presque opaque; son éclat est gras, résineux; sa couleur jaunâtre, grise, brune, rougeâtre; on la rencontre au Pont de Louans, commune du

Loroux-Bottereau, au milieu du quartz carié où elle forme de très belles veines.

Dubuisson l'a rencontrée sur l'ophiolite de Héric, dans les communes de Donges, de Nort et à la Chevrolière.

Semi-opale.

Elle est peu translucide, son aspect est gras, vitreux ; elle est souvent teintée de bleuâtre et offre fréquemment des veines de diverses couleurs. Cette variété se trouve dans nos terrains tertiaires où elle est moulée sur des végétaux ; à Campbon on rencontre d'énormes troncs de palmiers transformés complètement en semi-opale ; à Saffré ce sont également des troncs de monocotylédones qui ont subi cette transformation ; à la Giraudière, en Sainte-Marie, près Pornic, au milieu d'une argile servant à faire de la brique, on trouve de très beaux fragments de végétaux entièrement opalisés.

Cacholong.

Il est blanc de lait, compacte et happe quelquefois à la langue ; on en trouve à Nort, à la butte de Sem, commune de Donges, où il forme de belles veines blanches au milieu du hornstein ; à Saffré, il est d'un blanc de porcelaine et recouvre certains rognons de silex pyromaque ; sur les bords de la Loire il est erratique.

GENRE SILICATE.

SILICATES DE PROTOXYDE ANHYDRES.

DIALLAGE.

Silice, 52,49 ; chaux, 20,16 ; magnésie, 22,16 ; traces d'oxyde ferreux, d'oxyde manganeux et d'eau.

La diallage appartient à la série des pyroxènes ; elle est isomorphe avec le diopside ; on la rencontre en masses lami-

naires, fibreuses, grenues ; sa couleur est grise, brune, verdâtre ; son éclat est métalloïde, brillant ; le clivage est facile sur une de ses faces ; la cassure est inégale ; au chalumeau, elle fond facilement en émail gris ; elle est insoluble dans les acides.

Densité 3,20-3,35. Dureté 4,0.

La diallage, associée à l'olygoclase, se trouve à l'état laminaire et fibreux dans une roche que l'on rencontre en grande abondance aux environs du Pallet ; sa couleur est gris brunâtre ; la roche qui la renferme forme des blocs plus ou moins arrondis, qui se trouvent enclavés au milieu de schistes dont la décomposition lente laisse à nu les masses diallagiques qui atteignent quelquefois un volume considérable.

AMPHIBOLE.

$R^2\ Si^9\ O^{26}$ (R = Mg, Ca Fe).

Etym. Αμφιβολοσ, *douteux*.

Prisme rhomboïdal oblique de 126°11".

Les minéraux que l'on range dans ce groupe offrent tous la même forme primitive et les mêmes clivages. Haüy avait réuni sous ce nom les trois espèces nommées trémolyte, actinote et hornblende ; depuis, les minéralogistes ont ajouté la smaragdite et les ont divisées en amphiboles exemptes d'alumine et amphiboles renfermant de l'alumine.

Les couleurs de l'amphibole varient du blanc au vert et du vert au noir ; l'éclat est vitreux, souvent nacré ; quelques variétés sont transparentes ou translucides, le plus souvent elles sont opaques ; la cassure est un peu conchoïdale ; elle est fusible au chalumeau et inattaquable par les acides.

Amphibole exempte d'alumine.

Amphibole *contenant de la chaux et de la magnésie.*

TRÉMOLITE.

Syn. *Grammatite, amphibole blanche.*

Etym. *Du nom de la vallée de Trémola en Suisse.*

Cette variété est surtout caractérisée par sa couleur blanche ou blanc-grisâtre ; quelquefois cependant elle est vert pâle. On la trouve cristallisée en prismes surmontés d'un biseau, en masses aciculaires, fibreuses ou fibro-lamellaires ; sa structure est souvent radiée ; son éclat est soyeux ; au chalumeau elle fond en un verre incolore.

Densité 2,9-3,2. Dureté 5,5.

La trémolite se rencontre en masses fibro-laminaires dans l'amphibolite de la Haute-Indre, sa couleur est le vert poireau ; elle est associée à l'épidote ; à la Rigaudais, commune de Donges, elle est en masses fibro-lamellaires et très commune dans le horstein de cette localité ; elle est blanche ou jaunâtre, plus rarement on la rencontre en masses aciculaires transparentes d'un beau vert clair.

La *Grammatite* est une variété de trémolite dont les cristaux sont allongés et striés dans le sens de l'axe vertical ; on la trouve à Saint-Philbert-de-Grand-Lieu, dans la carrière de Piedpain ; elle est associée au grenat et constitue certaines parties de l'éclogite à amphibole de cette carrière ; elle est blanche ; son éclat est soyeux ; on peut la considérer comme typique.

L'*Amiante* et l'*Asbeste* ne sont aussi que des variétés de trémolite, qui d'après quelques auteurs n'en seraient que des variétés altérées ; ils sont composés de filaments plus ou moins parallèles ; lorsque ces filaments se séparent facilement en aiguilles très fines, le minéral prend le nom d'*Amiante* ; lorsque ces filaments sont réunis et forment des masses consistantes, il prend celui d'*Asbeste*.

On rencontre l'amiante à la carrière du Landet, à 3 k. N.-E. de la Chevrolière; à la Mercredière, au S.-O. de la Haye-Fouassière; à la Rigaudais, commune de Donges.

Dubuisson l'a trouvée dans l'amphibolite de Saint-Jacques.

L'asbeste de couleur jaunâtre se trouve à la butte de Sem, commune de Donges; à la Rigaudais, même commune, et à la Mercredière, près la Haye-Fouassière; dans ces deux derniers gisements il passe à l'amiante.

Dubuisson cite l'asbeste sur l'ophiolite de Héric; à Couffé, sur le talc, et sur l'ophiolite de la carrière du Laudet.

AMPHIBOLE *contenant de la magnésie, de la chaux et du fer.*

ACTINOTE.

Syn. *Amphybole verte, strahlsteim.*

Etym. ακζισ, *rayon.*

La couleur de ce minéral est le vert de diverses nuances; l'éclat est vitreux; les cristaux sont rares; le plus souvent ce sont des masses vacillaires, aciculaires, fibreuses, souvent radiées; au chalumeau, elle fond en un verre peu coloré.

On rencontre l'actinote dans les côteaux qui bordent la nouvelle route de Mauves à Thouaré; elle gît dans le quartz gras, en masses fibreuses et en aiguilles très fines; sa couleur est le vert poireau.

Densité 2,8-3,3. Dureté, 5,5.

Dubuisson, dans son catalogue, ne cite qu'une localité, le Chêne-Vert, en Saint-Herblain, où l'on aurait trouvé sur l'eurite l'amphibole actinote verdâtre.

AMPHIBOLE RENFERMANT DE L'ALUMINE.

AMPHIBOLE *contenant de l'alumine, de la magnésie et de la chaux.*

SMARAGDITE.

Syn. *Diallage verte.*

La couleur de ce minéral est vert pâle, il est translucide et tranparent en lames minces, son éclat est vitreux, soyeux, nacré par place ; on le rencontre rarement cristallisé ; il est ordinairement en masses lamellaires ; sa poussière est blanc-verdâtre très pâle ; au chalumeau il fond facilement en un globule vert légèrement jaunâtre ; avec le sel de phosphore il donne une coloration jaune à chaud, incolore à froid.

Densité 5,0. Dureté 5,0.

La smaragdite se trouve à Fay, associée au grenat avec lequel elle forme la roche appelée éclogite.

AMPHIBOLE *contenant de l'alumine, de la magnésie, de la chaux et de l'oxyde de fer.*

HORNBLENDE.

Syn. *Amphibole noire, basaltine.*

Ce minéral est très répandu dans la nature ; il fait la base des amphibolites et des diorites ; il fait aussi partie de la syénite et de quelques porphyres.

La hornblende est très commune dans le département où les roches amphiboliques sont assez abondantes ; on la trouve au Chêne-Vert, en Saint-Herblain, en masses laminaires offrant plusieurs clivages ; sa couleur est vert foncé ; à Sautron, près le bourg, on la rencontre dans le même état ; la couleur est d'un vert ferrugineux ; à Vertou, elle est disséminée en lamelles fibreuses au milieu du feldspath ; à Saint-Viaud, près Paimbœuf, carrière de la Ménagerais, elle forme des zones dans la diorite ou se présente en masses

cristallines dans le feldspath de la même roche; elle existe à l'état lamellaire dans toutes nos roches amphiboliques.

SILICATES DE PROTOXYDE HYDRATÉS.

TALC.

$H^2 Mg^3 Si^4 O^{12}$.

Etym. *Talcum.*

Le talc se présente sous plusieurs états : en lamelles cristallines, à l'état écailleux ou compacte ; la forme cristalline semble rentrer dans celle du mica; à l'état foliacé, ses lames sont nacrées, se clivent facilement, et présentent des rhombes de 120°; il est incolore, blanchâtre, grisâtre, vert de diverses nuances, rougeâtre; il est flexible mais non élastique; il est très tendre et se laisse facilement rayer par l'ongle; il est onctueux au toucher; sa poussière a la douceur du savon, elle est toujours d'une nuance plus claire que la masse; au chalumeau, il produit un vif éclat, blanchit, s'exfolie et fond sur les bords; avec la solution de cobalt, il prend une teinte rosée.

Le talc entre dans la composition d'un certain nombre de roches : les talcites, les protogines et quelques serpentines.

Densité 2,6-2,8. Dureté 1.

On le trouve dans les micaschistes du Plessis de la Musse, près la place Canclaux, disséminé dans la roche à la manière du mica ou formant de larges nodules feuilletés, il est blanc verdâtre ou blanc jaunâtre ; on le rencontre sous le même état à la carrière de la Tache, chemin de Vertou ; au boulevard Saint-Pern, nous l'avons trouvé d'un blanc nacré formant des couches légères sur le quartz ; à Vertou, dans la serpentine, il est verdâtre; à Petit-Port, dans la pegmatite, il se présente en écailles nacrées.

Dubuisson cite le talc schistoïde gris jaunâtre et rougeâtre

à Pannecé ; le talc schistoïde gris jaunâtre et le talc compacte de même couleur, au Four-au-Diable, à l'ouest de Nantes ; le talc endurci à Brains, ainsi qu'à la Chevrolière, à Doulon et à Pont-Saint-Martin ; le talc écailleux gris argentin à la Chevrolière et le talc graphique gris verdâtre à la douve Saint-Nicolas, Nantes ; le talc stéatite blanc sur psammite, à Languin, près Nort, et le talc stéatite verdâtre à la carrière de Miséri, Nantes.

SERPENTINE.

$H^4 Mg^3 Si^2 O^9$.

Syn. *serpens, serpent, en raison de ses taches ressemblant à la peau du serpent.*

Ce minéral a beaucoup de ressemblance avec les roches, mais il en diffère essentiellement par sa composition chimique toujours formée de silice, de magnésie et d'eau. Son origine est éruptive ; il renferme souvent des éléments étrangers : de l'alumine, de la magnétite, etc. Sa couleur est le vert de diverses nuances, jaunâtre, rougeâtre, brunâtre, noirâtre ; ces nuances sont souvent singulièrement mélangées et c'est leur disposition comparée à la peau du serpent qui a fait donner le nom à l'espèce. La cassure est esquilleuse, grenue, inégale ; la structure compacte, fibreuse, lamellaire, schisteuse ; il est très tendre, doux au toucher et se laisse tailler et polir facilement ; sa coloration serait due à l'oxyde de chrôme ; les cristaux que l'on attribue à cette espèce ne sont que des pseudomorphoses ; au chalumeau, il fond très difficilement sur les bords les plus minces et donne un bouton noir dans les variétés de couleur foncée ; il se dissout dans l'acide chlorhydrique avec dépôt de silice.

Densité 2,47. Dureté 3.

La serpentine forme des gisements très importants dans

notre région ; à Bouaye et à la Chevrolière, elle est compacte, d'un vert foncé avec veines noirâtres; à Blain, elle est compacte, noirâtre avec des taches rouges et blanchâtres, elle offre souvent à sa surface un enduit serpentineux d'un beau vert ou vert jaunâtre, translucide et beaucoup plus dur que la masse ; à Montbert, elle est compacte ou fibreuse, translucide sur les bords et de couleur vert foncé; elle est fréquemment traversée par des veines fibreuses d'un aspect luisant, satiné, d'un vert plus ou moins foncé, paraissant appartenir à la variété chrysotile ; à Oudon, sur la rive droite du Gâvre, elle est fibreuse, de couleur vert foncé et parsemée de petites paillettes jaunâtres qui doivent être attribuées au talc ; au Pont de Louans, commune du Loroux-Bottereau, elle est schisteuse et brunâtre ; à la butte de Sem, commune de Donges, elle est feuilletée, d'un vert plus ou moins foncé, nous l'attribuons à la variété *Marmolite.*

Dubuisson cite encore l'ophiolite (serpentine) à Héric où elle occupe un espace considérable.

GLAUCONITE.

Silice 60,46; oxyde ferreux 23,3 ; oxyde ferrique 28,0 ; alumine 19,1 ; eau 12,5; potasse 12,4 ; magnésie 5.

Syn. *Glauconie, terre verte, Grünerde.*

Etym. γλαυκοσ, *glauque, bleu verdâtre.*

La glauconite est un silicate de fer hydraté contenant de l'alumine, de la potasse et de la magnésie. Ce fut Brongniart qui nomma glauconie les grains verts qui se trouvent disséminés dans certains grès et calcaires et que l'on considérait autrefois comme de la chlorite ; le grès vert, la craie chloritée, le calcaire chlorité du bassin de Paris, étaient improprement appelés roches chloritées.

La glauconite se présente en grains d'un vert plus ou moins foncé au milieu des grès verts, des sables et du calcaire glauconieux ; elle est fusible au chalumeau en scorie noire.

Densité 2,2-2,4. Dureté 2,0.

On la trouve vis-à-vis le Croisic, sur le plateau du Four et sur les rochers de la Banche, elle est en grains disséminés dans un calcaire grossier de la période tertiaire.

SILICO-TITANATE DE PROTOXYDE.

SPHÈNE.

$Ca\ Ti\ Si\ O^3$.

Syn. *Titanite, Titane siliceo-calcaire.*

Etym. σφὴν, *coin, à cause de sa forme.*

Prisme rhomboïdal oblique de 113°31'.

Le sphène se présente cristallisé, en masses lamellaires ou grenues ; les cristaux sont généralement allongés et très variés dans leurs formes ; les macles sont fréquentes et forment souvent une gouttière qui est caractéristique ; la couleur est brune plus ou moins claire, jaune, verte, gris-verdâtre, rose, rouge, quelquefois plusieurs couleurs se trouvent réunies sur le même individu ; l'éclat est adamantin, vitreux ; il est transparent, translucide ; la cassure un peu conchoïdale ; il possède la double réfraction ; au chalumeau, il bouillonne et fond sur les bords en un verre noirâtre.

Densité 3,3-3,7. Dureté 5,0-5,5.

Le sphène est peu commun dans le département ; on le trouve au village de la Chaterie en Saint-Herblain, à 6 kil. sur la route de Vannes ; les cristaux sont jaunâtres et semblables pour la forme à ceux d'Arendal, ils sont engagés

dans l'amphibolite; on le rencontre aussi en très petits cristaux jaunâtres dans la pegmatite de Saint-Brevin.

Dubuisson cite encore le titane silicéo-calcareux en cristaux ditétraèdres sur eurite granulaire au Bois-Garos en Saint-Herblain.

SILICATES ANHYDRES D'ALUMINE.

ANDALOUSITE.

$Al^{16}\ Si^{9}\ O^{12}$

Syn. *Micaphyllite, Stanzaïte, Feldspath apyre, Spath adamantin.*

Etym. *Ce fut à Alméria, en Andalousie, que cette espèce fut trouvée pour la première fois ; de là, son nom.*

Prisme rhomboïdal droit de 90°,44'.

L'andalousite se rencontre toujours en cristaux prismatiques, plus rarement, en masses bacillaires ou compactes, sa couleur est rose, rose violacée, rouge, brune, grise, blanche, verte ; elle est transparente, translucide ou opaque, la cassure est inégale ; l'éclat vitreux ; elle est infusible au chalumeau et inattaquable par les acides ; traitée par la solution de cobalt, elle prend une teinte bleue ; elle renferme souvent du mica ou du talc qui lui donne un aspect nacré.

Densité 3,1. Dureté 7,0-7,5.

C'est à Dufrenoy et à Beudant que l'on doit la réunion de deux minéraux que Haüy regardait comme deux espèces distinctes : l'*Andalousite* proprement dite ou feldspath apyre et la *Mâcle*.

La mâcle ou chiastolite est une andalousite au centre de laquelle se trouve souvent un noyau prismatique noirâtre, plus ou moins bien formé, et dont la nature est empruntée

à la matière schisteuse au milieu de laquelle s'est formé le cristal ; ces prismes noirâtres se retrouvent quelquefois sur les quatre angles du cristal.

L'andalousite proprement dite se rencontre dans nos terrains anciens, les talcites, les micaschistes, les gneiss et les phyllades ; elle passe très facilement à l'état de mâcle.

L'andalousite n'est pas rare autour de Nantes ; à Loquidy, près l'octroi de l'Ecusson, on la trouve en filon dans les talcites, en cristaux prismatiques presque carrés et sans aucune modification, ainsi qu'en masses compactes d'une grande beauté ; les cristaux sont souvent groupés et renferment, ainsi que les masses, une certaine quantité de talc ou de mica ; la couleur est rose ou grise ; au pont de la Tortière, sur les deux rives de l'Erdre, on la rencontre au milieu des gneiss ou des talcites en cristaux bien déterminés ; au pont du Cens, elle est prismatique, cylindroïde, rayonnante, compacte ; sa couleur est rose violacé ou grise, rarement rougeâtre et transparente ; à Petit-Port, elle gît dans les micaschistes et passe facilement à la mâcle ; elle est cylindroïde, rose, grise ; lorsqu'elle passe à la mâcle, le centre du cristal est rose ou gris ; lorsque la partie centrale est grise, elle n'offre alors aucune régularité et le noyau central est formé de mica emprunté aux éléments de la roche ; d'autrefois le noyau central envahit tout le cristal, qui ne présente plus alors qu'une véritable métamorphose entièrement composée de matières micacées ; dans d'autres cas, le noyau ainsi transformé semble s'être fondu avec la roche elle-même et il n'est plus représenté que par une légère saillie, ou une tache plus ou moins allongée d'une autre couleur que le fond de la roche.

La mâcle ou schiastolite se trouve dans la commune de Marsac au milieu des phyllades ; elle est grise avec un seul

noyau central, les deux extrémités du prisme sont en forme de pyramide quadrangulaire effilée.

Dubuisson cite encore l'andalousite et la mâcle rose au Gué-Moreau, sur la route de Rennes et à la douve Saint-Nicolas, Nantes.

FIBROLITE.

Silice, 42,38; alumine, 62,55 ; oxyde ferrique, 0,7,0.

Dufrenoy considérait la fibrolite comme un disthène à fibres déliées; M. Des Claizeaux l'a rapportée à la sillimanite et les auteurs actuels ont suivi ce classement.

La fibrolite offre une texture fibreuse, un aspect soyeux ; elle est translucide en lames minces et caractérisée par de nombreuses cassures transversales ; sa couleur est blanche et souvent teintée de violacé vers le centre ; son aspect est quelquefois nacré en raison d'une petite quantité de talc ou de mica qui se trouve intercalé au milieu des fibres ; elle raye le verre ; elle est infusible au chalumeau ; elle prend une teinte bleue avec la solution de cobalt ; sa poussière, vue au microscope, se présente sous la forme d'aiguilles brisées, à cassure nette.

On la rencontre à Couëron, dans les carrières de gneiss du bord de la Loire (carrière de la Garenne) ; à Saint-Nazaire dans les gneiss de Villez-Martin ; en creusant le bassin de Penhouët, on en a mis au jour de beaux échantillons.

La fibrolite est assez commune dans tous ces gisements ; on la rencontre toujours au milieu des gneiss, où elle semble suivre la statification imposée à la roche ; elle est blanche et forme des veinules ou bien des petits dépôts, ayant assez l'aspect de taches produites par la chaux éteinte. Les échantillons de Saint-Nazaire sont ceux qui offrent ces

taches ; ils sont bien caractérisés, exempts de talc et de mica, et présentent toujours vers leur centre une teinte violacée.

STAUROTIDE.

$R^8\ Si^3\ O^{18}$ (R=Al, Fe).

Syn. *Pierre de croix, Croisette, Staurolith.*

Etym. σταυρος, croix.

Prisme rhomboïdal droit de 129°,26.

La staurotide se rencontre toujours cristallisée ; elle est brunâtre ou brun rougeâtre ; son éclat est vitreux, résineux ; elle est translucide sur les bords ; sa cassure est inégale, conchoïdale ; elle est infusible au chalumeau, un peu soluble dans l'acide sulfurique et insoluble dans l'acide chlorhydrique.

Densité 3,4-3,8. Dureté 7,0-7,5.

Les cristaux mâclés en croix, très fréquents en Bretagne, n'ont point encore été rencontrés dans le département ; on ne trouve que la forme primitive en très petits cristaux bruns longs de 4 à 5 milimètres et sans apparence de modification sur les angles ; les cristaux gisent au milieu des gneiss et sont accompagnés de rares grenats ; leur localité est les Rodières près Nantes, sur la rive gauche de l'Erdre.

DISTHÈNE.

$Al^2\ Si\ O^5$.

Syn. *Cyanite, Rhatizit.*

Etym. δισ, *double,* σθενοσ, *force, par allusion à l'inégale dureté de ses clivages.*

Prisme à base de parallélogramme de 106°15'. Le disthène se rencontre en cristaux isolés, en masses bacillaires,

fibreuses, laminaires; le clivage est plus ou moins parfait suivant les faces; il est incolore, bleu plus ou moins intense, grisâtre, jaune; son éclat est vitreux, nacré sur les faces du clivage facile; il est infusible au chalumeau et perd sa couleur; il est insoluble dans les acides.

Densité 3,58. Dureté 3,68.

Dubuisson a trouvé le disthène foliacé bleu et laminaire gris bleuâtre, à la Gagnerie du Brignon, commune de Bouvron; le disthène foliacé avec grenats, à Fay.

PRODUITS D'ALTÉRATION ET DE MÉLANGE.

HALLOISITE.

$H^4\ Al^2\ Si^2\ O^9$.

Etym. *En l'honneur d'Omalius d'Halloy, géologue belge.*

Ce minéral est en masses amorphes; sa cassure est terreuse; à l'état pur il est translucide sur les bords; sa couleur est blanche, jaunâtre, bleue; il est attaquable par l'acide sulfurique avec dépôt de silice; il est doux au toucher et forme avec l'eau une pâte courte; il est infusible au chalumeau; avec le borax, il donne une perle incolore; avec la solution de cobalt, une coloration bleue.

Densité 1,9-2,1. Dureté 1,5-2,5.

On le trouve à Petit-Port, dans la carrière de la rive droite du Cens, près le pont; il forme de minces filons au milieu des gneiss, dans les parties altérées de la roche; il est d'un blanc de lait très pur, jaunâtre ou bleu pâle; à Couëron, carrière de la Garenne, on le rencontre dans les mêmes conditions, au milieu des gneiss; sa couleur est bleue.

ARGILES.

Les argiles sont des silicates d'alumine plus ou moins hydratés ; elles sont le résultat de la décomposition des silicates soumis à l'influence des agents météoriques, dont l'eau serait le principal; elles sont très tendres, à cassure terreuse, douces au toucher, homogènes, happent à la langue et prennent sous l'insufflation de l'haleine une odeur qui leur est propre et que l'on nomme odeur argileuse ; elles ont la propriété d'absorber l'eau avec plus ou moins d'avidité et de former avec elle, selon leur nature, une pâte plus ou moins liante ; soumises à l'action de la chaleur, elles éprouvent un retrait, c'est-à-dire qu'elles diminuent de volume en perdant une partie de leur eau ; les plus pures sont infusibles aux plus hautes températures: on les appelle alors argiles réfractaires ; les autres, moins pures, renferment souvent de l'oxyde de fer ou d'autres matières ; elles sont fusibles au chalumeau.

On divise les argiles en quatre groupes: le *Kaolin,* l'*Argile plastique,* l'*Argile smectique* et le *Bol.*

KAOLIN.

$H^4 Al^2 Si^2 O^9$.

Silice, 46,32; alumine, 39,78; eau, 13,90.

Syn. *Terre à porcelaine.*

Le kaolin provient de la décomposition des roches feldspathiques qui, en se décomposant, perdent leur alcali et forment des terres qui sont infusibles et qui durcissent sous l'action de la chaleur ; ses couleurs sont très variées : blanche, grise, rose, jaunâtre, rougeâtre, verdâtre : il est infusible au chalumeau et prend une teinte bleue avec la solution de

cobalt ; lorsqu'il est pur, sa texture est fine et douce au toucher ; lorsqu'il renferme des grains de quartz et de mica qui rappellent son origine, il est maigre au toucher et prend le nom de kaolin caillouteux.

Le kaolin n'est pas rare dans notre région, cependant il ne forme jamais de gisements assez importants pour être exploités. On le trouve en filon sur l'emplacement de la nouvelle poudrière, près les nouvelles casernes de cavalerie, à Nantes, sa couleur est blanche, il est doux au toucher et à grains fins ; à Bouguenais, à 1 k. O. du bourg, on le trouve gisant au milieu des sables ferrugineux, il est blanc ou rougeâtre, maigre au toucher, renferme de nombreux grains de quartz et conserve encore quelquefois la structure primitive du feldspath ; à la Tortière, dans le nouveau chemin de ceinture, il est blanc et caillouteux ; à Vertou, près le bourg, il est blanc, etc.

Dubuisson est muet sur l'existence du kaolin dans le département, cependant il assigne un grand nombre de gisements à ses argiles chloritiques dont une grande partie pourrait être classée, soit dans les kaolins, soit dans les autres espèces d'argiles.

ARGILE PLASTIQUE.

Silice, 66,50 ; alumine, 31,18 ; eau, 15,9 ; oxyde de fer, de magnésie, de chaux, en quantité variable.

Les argiles plastiques se rencontrent surtout dans les terrains tertiaires et secondaires ; d'après M. Daubrée, leur formation serait due à une longue trituration des matières feldspathiques dont la décomposition s'opérerait en présence de l'eau ; la séparation des silicates solubles d'avec les silicates insolubles formerait ainsi les argiles.

L'argile plastique est amorphe, opaque, à cassure terreuse,

douce au toucher, polissable à l'ongle ; elle happe à la langue et forme avec l'eau une pâte très liante qui se laisse étirer facilement, de manière à lui donner toutes les formes que l'on veut ; elle a une grande affinité pour l'eau qu'elle retient facilement lorsqu'elle en a été saturée et dont elle se sépare aussi difficilement qu'il lui a été facile de s'en emparer ; lorsqu'elle est pure, elle est infusible, et est alors employée, sous le nom d'argile réfractaire, à la confection des faïences, creusets, fourneaux et autres objets qui demandent une haute température ; elle est attaquée à chaud par les acides sulfurique, azotique et chlorhydrique ; les argiles moins communes sont plus ou moins fusibles, leur couleur est très variable : blanche, grise, rose, rougeâtre, noirâtre, etc. D'après M. Vicat, la différence qu'il y aurait entre l'argile et le kaolin serait que le premier est plus soluble dans les acides après une calcination modérée qu'à l'état primitif.

Densité 1,7-2,7.

Les variétés qui se rapportent à l'argile plastique sont : la terre de pipe, la terre glaise, l'argile figuline, la terre des faïences et l'argile réfractaire.

L'argile plastique est commune dans le département : on la trouve à la Giraudière, en Sainte-Marie, près Pornic, elle est grise et sert à faire de la brique ; près la place Canclaux, à Nantes, chemin du Clos-Jaunet, elle est grise et gît au milieu des micaschistes ; à Saint-Léger, dans le terrain d'alluvions, elle est grise avec des veines rougeâtres d'oxyde de fer ; dans l'avenue de Grillaud, près Nantes, sur les bords de la Chézine, elle est grise avec de nombreuses taches d'oxyde de fer ; elle sert à faire la brique à l'usine du Repos de Jules César ; au Frêne, près Indret, route de Brains, elle est jaune et sert également à faire de la brique ; entre le Pouliguen et Batz, on en trouve de noirâtre formant un léger filon au milieu des granites ; le sous-sol des prairies qui

bordent la Loire est en grande partie formé d'une argile gris-noirâtre, renfermant une petite proportion de matières organiques; elle forme avec l'eau une pâte très liante, durcit promptement à l'air, devient schisteuse, feuilletée; au chalumeau, elle pétille, bouillonne et fond en une scorie grise.

Nous pourrions citer encore beaucoup d'autres dépôts, nous nommerons seulement ceux trouvés par Dubuisson : Erbray, Montbert, Herbignac, Saint-Julien-de-Vouvantes, Rougé, Le Loroux, Arthon, Saint-Aignan, Saint-Jean-de-Boiseau, Héric, la Dixmerie, commune du Loroux.

ARGILE SMECTIQUE.

Silice, 50,45; alumine, 25,18 ; eau, 35,21 ; oxyde de fer, de magnésie, de potasse, de soude et de chaux, en quantité variable.

Syn. *Terre à foulon.*

L'argile smectique est amorphe, à cassure terreuse, translucide sur les bords, surtout lorsqu'elle est mouillée, moins douce au toucher que l'argile plastique ; elle adhère fortement à la langue; plongée dans l'eau, elle se désagrège et forme une pâte peu ductile ; elle contient moitié plus d'eau que l'argile plastique; elle se polit sous l'ongle, est infusible au chalumeau ; elle est attaquable à chaud par l'acide chlorhydrique ; elle absorbe facilement les graisses et sert pour cette raison au dégraissage des étoffes et au foulage des draps ; ses couleurs sont très variables : blanche, grise, verdâtre, jaunâtre, rose.

Densité 1,7-2,4.

L'argile smectique se trouve par couches dans le calcaire grossier de Campbon; elle est de couleur verdâtre.

Dubuisson a trouvé l'argile smectique à une lieue O. de Nort et à Saffré, près le parc du Château.

BOL.

Silice, 42,41 ; alumine, 25,20 ; oxyde de fer, 12,8 ; magnésie, 2,0 ; chaux, 2,0 ; eau, 2,4.

Syn. *Ocre*, *Bole*, *Argile bolaire*.

Le bol est une argile qui contient une certaine quantité d'oxyde de fer ; il est amorphe, opaque, à cassure terreuse ; gras au toucher, polissable à l'ongle, fusible au chalumeau.

Densité 1,6-2,0. Dureté 1,5-2,5.

Au Pont de Louans, commune du Loroux-Bottereau, il est de couleur jaune d'ocre, d'un aspect terreux, au chalumeau, il rougit d'abord et fond sur les bords en une scorie noire ; à Barbin (Nantes), on le trouve au milieu des gneiss, formant des enduits très minces dans les fissures de la roche ; on le rencontre encore formant de petites masses jaunes ou rouges au milieu des poudingues ferrifères si communs sur certaines parties du département.

Nous considérons comme appartenant aux bols, les nodules d'argiles ferrugineuses que l'on rencontre au milieu de l'argile dans les travaux du canal maritime, à la Martinière, près le Pellerin. Ces nodules sont formés d'un noyau central, lequel est recouvert de couches successives d'argile plus ou moins ferrugineuse ; généralement ce noyau est d'argile pure, d'autrefois il est ferrugineux ; par suite du dessèchement de ces nodules, il s'est occasionné un retrait dans toutes les couches, de manière que le noyau central est devenu mobile et identique à celui de la pierre d'aigle ; cependant la faible quantité d'oxyde de fer que renferment ces nodules ne permet pas de les assimiler à la pierre d'aigle, qui n'est elle-même qu'une véritable limonite renfermant une faible quantité d'argile.

SILICATES ANHYDRES DE PEROXYDE ET DE PROTOXYDE.

ZOÏZITE.

$Ca^6\ Al^8\ Si^9\ O^{36}$.

Syn. *Illuderit, Sanalpit.*

Etym. *Dédiée au minéralogiste allemand Zoïs.*

Ce minéral se présente en prismes bacillaires ou sous la forme laminaire ; les cristaux sont allongés comme ceux de l'épidote et portent des stries sur les faces non clivables ; il est incolore, gris, gris bleuâtre, jaunâtre ; l'éclat est vitreux sur les faces du clivage et dans la cassure, la poussière est blanche ; au chalumeau, il fond et se gonfle en forme de chou-fleur ; avec les fondants vitreux, il donne une perle incolore ; avec la solution de cobalt, il prend une teinte bleue.

Densité 3,2-3,3. Dureté 6,0-6,5.

La zoïzite se trouve dans les carrières de Piedpain, près Saint-Philbert-de-Grand-Lieu ; elle gît au milieu de l'éclogite ; elle est en prismes bacillaires ou à l'état laminaire ; elle est translucide ; sa couleur est grise ; lorsqu'elle entre en décomposition, elle perd sa translucidité et prend une teinte gris bleuâtre ; elle conserve son éclat luisant sur les faces de clivage, offre de nombreuses cassures transversales, est très fragile et se brise au moindre choc.

EPIDOTE.

$H^2\ Ca^4\ (Al\ Fe)^6\ Si^6\ O^{26}$.

Syn. *Pistazit, Thallit, Arendalit.*

Etym. Επιδοσισ, *accroissement.*

Prisme rhomboïdal oblique de 69°56'.

Ce minéral se présente sous la forme prismatique, bacil-

laire, granulaire ; les cristaux sont très souvent allongés et portent des stries sur une des faces horizontales à la base ; la cassure est inégale ; il raye facilement le verre et offre un clivage facile suivant une de ses faces ; l'éclat est vitreux ; il est transparent ou translucide ; sa poussière est grise ; il est d'un vert plus ou moins foncé, gris, jaunâtre, brun ; au chalumeau il fond avec bouillonnement et donne une masse bulleuse.

Densité 3,3-3,4. Dureté 6,5.

L'épidote n'est pas rare dans nos amphibolites, cependant on ne la rencontre jamais en beaux cristaux ; à la Haute-Indre elle gît au milieu de l'amphibolite en petits cristaux verts transparents d'une grande pureté, ainsi qu'en masses granulaires ; à Port-Lavigne, commune de Bouguenais, on la trouve dans la même roche en cristaux gris verdâtre et en masses granulaires verdâtres et rougeâtres ; à Oudon, elle est en masses granulaires vertes au milieu de l'amphibolite.

A Port-Durand, sur la rive gauche de l'Erdre, en face la Jonelière, ainsi qu'à Barbin, nous avons rencontré une variété d'épitode grise remarquable par l'analogie qu'elle présente avec le picro-épidote trouvé au lac Baïkal ; elle se présente à l'état cristallisé, en masses bacillaires ou compactes ; les cristaux sont généralement courts, transparents ou translucides, incolores, gris ou gris jaunâtre ; à Barbin, ils sont associés au grossulaire.

Dubuisson cite l'épidote aciculaire à Oudon ; l'épidote jaune verdâtre à Saint-Aignan ; lamelliforme et aciculaire au Bois-Garos, en Saint-Herblain ; en cristaux striés et verdâtres à la Chaterie, près la route de Vannes, en Saint-Herblain ; gris verdâtre et lamellaire au Chêne-Vert, en Saint-Herblain ; aciculaire et lamellaire au Four-au-Diable, près Nantes.

GRENATS.

$r^3 R^2 Si^3 O^{12}$ (r=Ca, Mg, Fe, Mn, Cr. R=Al, Fe, Cr).

Etym. *Granatum, Grenade, à cause de la ressemblance qu'il y a entre la couleur rougeâtre de certains grenats et celle de la grenade.*

Le groupe des grenats est un des plus remarquables de la minéralogie ; il offre, dit Dufrenoy, une des plus belles applications de l'isomorphisme ; la différence de pesanteur qui existe entre certains grenats, la variété de leurs couleurs et celle des substances qui entrent dans leur composition est tellement grande, que l'on serait tenté d'en faire plusieurs espèces, mais ils ont cela de remarquable et de commun, qu'ils cristallisent tous dans le système cubique et que le nombre de leurs formes est très restreint.

Les grenats sont très répandus dans la nature, ils abondent dans les roches primitives, les talcites, les micaschistes et les gneiss ; leur grosseur varie depuis celle d'un grain de millet jusqu'à celle du poing ; les formes les plus communes sont le dodécaèdre rhomboïdal et le trapézoèdre ; comme dans le quartz, certaines faces sont souvent plus développées que les autres ; on le rencontre aussi à l'état compacte. Le grenat est incolore, blanc, rouge, rouge violacé, rouge ferrugineux, brun de diverses nuances, vert, noir ; il est transparent, translucide ou opaque ; il raye le quartz ; sa cassure est vitreuse, quelquefois conchoïde ; au chalumeau, il fond plus ou moins facilement en un globule souvent magnétique ; il est inattaquable par l'acide chlorhydrique.

Densité 3,4-4,3. Dureté 6,5-8.

Beudant, à l'exemple de certains auteurs, avait, en raison de leurs différentes compositions, formé des espèces différentes qu'il avait réunies en un seul groupe ; les auteurs

modernes suivant l'exemple d'Haüy et de Dufrenoy, les ont également réunies en un seul groupe, mais en admettant des subdivisions.

Nous diviserons donc les grenats en : grenats alumino-calcareux ou *Grossulaire,* grenats alumino-magnésiens ou *Pyrope,* grenats alumino-ferreux ou *Almandine,* grenats ferrico-calcareux ou *Mélanite.*

Nous ne nous occuperons ici que du grossulaire et de l'almandine, les deux seules espèces qui aient été trouvées jusqu'ici dans le département.

GROSSULAIRE (GRENAT ALUMINO-CALCAREUX).

$$Ca^3\ Al^2\ Si^3\ O^{12}.$$

Syn. *Essonite, Kanelstein, Wilnite, Romanzonite.*

Etym. *Grossularia, groseille à maquereau, à cause de la couleur de certains échantillons.*

Le grossulaire cristallise en dodécaèdre rhomboïdal et en trapézoèdre ; quelquefois les deux formes sont réunies ; on le rencontre encore en masses compactes ou grenues ; la cassure est vitreuse, inégale ou conchoïdale ; il est transparent, translucide ou opaque, incolore, blanc, verdâtre, jaunâtre, brun ; au chalumeau, il fond en un globule transparent et se décolore un peu.

Densité 3,4-3,6. Dureté 6,5-7.

Le grossulaire se rencontre en beaux cristaux, au milieu des gneiss, dans les carrières de Barbin, ils sont rarement entiers, ils portent sur leurs faces plusieurs systèmes de stries ; on le rencontre aussi à l'état granulaire ; sa cassure est résineuse, sa couleur jaunâtre ; au chalumeau, il fond très facilement en un verre transparent changeant à peine de couleur ; on le trouve aussi au Port-Durand, au milieu du gneiss.

ALMANDINE (GRENAT ALUMINO-FERREUX).

$Fe^3 Al^2 Si^3 O^{12}$.

Syn. *Grenat syrien, grenat oriental.*
Etym. *Alabanda, ville de l'Asie Mineure.*

Les formes de ce grenat sont celles du grossulaire, la cassure est vitreuse ; il est transparent, translucide, opaque ; rouge de diverses nuances ; au chalumeau, il fond moins facilement que le grossulaire en un globule terne, presque noir.

Densité 3,5-4,5. Dureté 7,0-7,5.

L'almandine est très répandu dans nos roches primitives ; à Barbin, près Nantes, on le trouve en gros cristaux au milieu d'un filon de chlorite ; il est rouge vermeil, transparant, translucide ; ses formes sont le dodécaèdre rhomboïdal, quelquefois modifié sur les arêtes (variété *émarginée* de Haüy), certaines faces sont quelquefois plus développées que les autres ; au Petit-Port, on le rencontre en cristaux plus ou moins gros, de couleur rougeâtre ; au Pont-du-Cens, il gît au milieu des gneiss en cristaux bien formés, offrant la forme du dodécaèdre rhomboïdal modifiée sur les arêtes ; il est généralement rouge-ferrugineux et translucide, quelquefois cependant il est rouge cerise et transparent ; on le rencontre encore à Orvault, dans le granite et le leptinite de la carrière de granite, près le bourg ; au Pouliguen, dans les pegmatites de la côte ; au village de Clis, près Guérande ; à la Jonnelière, près le pont du chemin de fer ; à Oudon, dans l'amphibolite ; au Chêne-Vert, en Saint-Herblain, dans la pegmatite ; au Port-Saint-Père, chemin de la Jutière, dans une diorite schistoïde ; à Loquidy, près l'octroi de l'Ecusson (Nantes), dans les talcites.

Le grenat compacte se trouve à Saint-Viaud, carrière de

la Ménagerais, au milieu d'une diorite ; sa couleur est rouge grenat foncé ou rouge brun. Nous pourrions citer un plus grand nombre de gisements, mais l'énumération en serait longue.

Dubuisson n'a fait aucune distinction dans l'espèce grenat ; il donne seulement leurs formes et leurs couleurs.

Il cite le grenat dodécaèdre et le grenat rouge de rubis au Chêne-Vert, en Saint-Herblain ; rougeâtre et jaune, lamelliforme, dans la même localité ; brun rougeâtre et rouge de rubis, dans la vigne de Hérault, près la Bouvardière, en Saint-Herblain ; amorphe, rougeâtre au Four-au-Diable, près Nantes ; rouge, dans le leptinite du Mont-Goguet, près Nantes ; trapézoïdal, dans le micaschiste de l'Eperonnière, près Nantes ; dodécaèdre rhomboïdal au Plessis-Tison, au N.-E. de Nantes ; dodécaèdre rhomboïdal dans le micaschiste de Fay.

FELDSPATHS.

Les feldspaths sont des minéraux qui, à première vue, paraissent avoir beaucoup de ressemblance entre eux, à tel point que, sans le secours de l'analyse chimique ou du microscope, il devient très difficile de reconnaître certaines espèces ; mais si l'on considère les feldspaths, au point de vue chimique, on verra qu'il existe de très grandes différences dans leur composition, et qu'en ce qui concerne leurs propriétés optiques, ces différences sont encore aussi grandes, car les uns appartiennent au 5e système cristallin, les autres au 6e.

Pour l'étude des feldspaths, nous les diviserons en feldspaths dérivant d'un prisme rhomboïdal oblique, comprenant l'orthose et ses variétés, et en feldspaths dérivant d'un

prisme doublement oblique, comprenant l'anorthite, le labradorite, l'oligoclase, l'albine et le microcline.

ORTHOSE

$K^2 Al^2 Si^6 O^{16}$.

Syn. *Orthoclase, felspar, feldspath, feldstein.*

Etym. Ορθοσ, *droit, à cause de son clivage à angle droit.*

Prisme rhomboïdal oblique de 118°48'.

On le rencontre en cristaux, en masses laminaires, lamellaires et compactes ; il possède deux clivages faciles qui forment entre eux un angle droit, de là le nom d'orthose donné par Haüy ; les cristaux ont des formes très variées, ils sont plus ou moins allongés, quelquefois selon l'axe vertical, d'autrefois suivant la diagonale inclinée de la base ; les macles sont très fréquentes ; la cassure est inégale ; il raye le verre et fait difficilement feu sous le choc du briquet ; il est transparent et incolore dans la variété *Adulaire,* vitreux dans la sanidine ; dans toutes les autres variétés il est généralement opaque ; sa couleur est blanchâtre, jaunâtre, rougeâtre, rouge-chair, verdâtre, etc ; son éclat est vitreux, son clivage très uni, inclinant au nacré ; au chalumeau, il fond sur les bords très minces en un verre bulleux, demi-transparent ; il est inattaquable par les acides.

Densité 2,53-2,59. Dureté 6.

Les variétés d'orthose sont : l'adulaire que l'on rencontre en cristaux incolores, transparents ou fortement translucides ; la pierre des amazones qui est de couleur verte ; la sanidine qui est en cristaux vitreux, fendillés ; la pierre de lune dont les reflets sont nacrés ; l'orthose opalisant, l'hyalophane, etc....

Le petrosilex est un orthose compacte, le retinite, l'obsidienne et la ponce sont des variétés plus ou moins pures que certains auteurs rangent parmi les roches.

L'orthose est très abondamment répandu dans notre département où il fait partie constituante d'un grand nombre de roches : les granites, les micaschistes, les gneiss, les pegmatites, les leptinites, les porphyres, etc... Les variétés que l'on rencontre sont : l'orthose primitif avec modification, l'orthose à 6 faces et l'adulaire ; les macles sont très fréquentes ; on le trouve encore à l'état laminaire, lamellaire, granulaire et compacte.

C'est à Saint-Clair, dans les anciennes carrières de la Salle-Verte et à Grillaud, chemin de ceinture, où l'on rencontre les plus beaux cristaux d'orthose ; ils gisent au milieu des filons de pegmatite et sont souvent engagés dans le quartz fétide ; les variétés que l'on rencontre dans ces deux localités sont : la variété primitive avec une facette sur l'un des angles ; le prisme à 6 faces souvent modifié ; l'adulaire en très beaux cristaux souvent maclés ; dans cette variété la transparence n'est que partielle : elle affecte seulement quelques faces qui sont vitreuses et incolores, les autres partie du cristal sont translucides ; on rencontre encore l'osthose cristallisé au village de Clis près Guérande, au pont du Cens près Nantes, à Orvault et dans la carrière de Barbin près Nantes.

L'orthose laminaire se rencontre dans tous nos gisements de pegmatites : à Saint-Clair, à Orvault, à Couëron, au Poulignen, à Clis près Guérande, à Miséri Nantes, etc., etc.

L'orthose compacte ou pétrosilex se trouve à Saint-Géréon près Ancenis ; dans les autres gisements, il forme fréquemment des filons ou des nodules plus ou moins volumineux au milieu des micaschistes et des gneiss.

ALBITE.

$Na^2 Al^2 Si^6 O^{16}$.

Syn. *Tétartin, Péricline.*

Etym. *Albus, blanc.*

Prisme rhomboïdal oblique de 120°47'.

On rencontre ce minéral en cristaux, en masses laminaires ou grenues ; il possède deux clivages dont l'un plus facile que l'autre ; ces clivages forment un angle de 93°36', tandis que celui de l'orthose est de 90° ; les cristaux ressemblent beaucoup à ceux de l'orthose, ils sont généralement plus petits, plus plats et sont sujets à une sorte d'hémitropie qui est un des caractères distinctifs de l'espèce, et qui consiste à produire un angle rentrant très obtus que l'on nomme *gouttière ;* l'albite est incolore, transparente ou opaque ; blanche, jaunâtre, grise etc.; son éclat est vitreux ; son clivage très uni, nacré ; ses faces sont striées ; au chalumeau elle fond difficilement ; elle est inattaquable par les acides.

Densité 2,54-2,64. Dureté 6,0-6,5.

L'albite offre plusieurs variétés, celle que l'on nomme péricline est remarquable par le prolongement de ses cristaux qui a lieu dans le sens de la grande diagonale de la base.

Dans le département nous trouvons l'albite en cristaux et en masses laminaires ; elle entre dans la composition de plusieurs de nos roches, les diorites, les amphibolites et les schistes chloriteux ; on la rencontre en cristaux plats et très allongés dans les talcites entre Mauves et Thouaré ; ces cristaux sont opaques et d'un blanc laiteux ; à Saint-Philbert-de-Grand-Lieu, carrière de Piedpain, elle est en masses laminaires d'un blanc légèrement bleuâtre et en très petits cristaux blancs et opaques ; dans les pegmatites de

Barbin près Nantes, M. Des Cloizeaux a reconnu que le feldspath blanc qui se trouve dans la gangue appartient à l'albite, particularité très intéressante dans cette roche ; l'albite se rencontre aussi dans la même carrière en petits cristaux transparents accompagnant l'orthose et l'apatite.

MICROCLINE.

$(K, Na)^2 Al^2 Si^6 O^{16}$.

Syn. *Feldspath triclinique à base de potasse.*

Prisme rhomboïdal oblique de 118°31'.

Ce minéral se trouve cristallisé et à l'état laminaire ; il possède trois clivages dont un plus facile que les deux autres ; les cristaux sont généralement grands ; la couleur varie comme celle des autres feldspaths ; il est transparent et translucide en lames minces ; son éclat est vitreux ; son clivage nacré, très uni ; il fond difficilement au chalumeau ; il est inattaquable par les acides.

Densité 2,54-2,58. Dureté 6,0.

Jusqu'à présent nous n'avons trouvé le microcline dans le département qu'à l'état laminaire ; on le rencontre à Couëron, carrière de la Garenne, où il gît au milieu des gneiss ; il est de couleur blanc grisâtre.

M. Des Cloizeaux, à qui nous avons communiqué des échantillons de cette localité, a reconnu que ce minéral était traversé, comme tous les microclines, par de nombreux et étroits filons d'albite qui lui donne un aspect un peu ondulé ; on le trouve encore sur la côte de Saint-Nazaire, où il occupe une grande étendue ; c'est lui qui fait la base des belles pegmatites de couleur grisâtre que l'on rencontre à Pornichet et au Pouliguen.

LABRADORITE.

$r\ Al^2\ Si^3\ O^{10}\ (r = Ca, Na^2)$.

Syn. *Labrador*.

Etym. *En raison de ce qu'il a été trouvé sur la côte du Labrador.*

Prisme rhomboïdal oblique de 121°37'.

Ce minéral se rencontre rarement cristallisé, le plus souvent il est à l'état laminaire ou lamellaire ; il possède trois clivages dont un très facile et à surface nacrée ; les cristaux sont généralement plats et sujets à la même hémitropie que l'albite ; comme elle, il possède la gouttière et les stries de cette espèce ; l'éclat est vitreux, nacré ; au chalumeau il fond facilement en un verre incolore ou blanc ; il est attaqué en partie par l'acide chlorhydrique ; il est transparent ou translucide, blanc, jaunâtre, gris, gris-verdâtre, rougeâtre, bleuâtre ; il est surtout remarquable par les belles couleurs chatoyantes, bleuâtres, vertes, jaunes dorées que possèdent certaines variétés ; ce furent ces beaux cristaux qui frappèrent l'attention des missionnaires de l'île Saint-Paul, où la variété irisée se rencontre associée au pyroxène.

Densité 2,68. Dureté 6.

On trouve le labradorite à Saint-Viaud, carrière de la Ménageais ; il est associé à l'amphibole et au grenat ; il est incolore, blanc, blanc-jaunâtre ; quelques petites lames sont jaune-doré.

OLIGOCLASE.

$r^2\ Al^4\ Si^2\ O^{26}\ (r = Na^2, Ca)$.

Syn. *Natron, Spodumen.*

Etym. ολιγοσ, *peu*, κλαω *je clive.*

Prisme doublement oblique de 120°42'.

Les cristaux ressemblent beaucoup à ceux de l'albite ; ils sont souvent maclés et portent fréquemment la gouttière et les stries caractéristiques à cette espèce ; les masses laminaires se rapprochent du labradorite et sont recouvertes de cannelures plus ou moins fines ; il possède deux clivages, dont l'un facile, l'autre est simplement indiqué ; l'éclat est vitreux, nacré sur la face du clivage facile ; il est légèrement transparent ; la cassure est inégale, écailleuse ; la couleur est blanche, jaunâtre, grise, gris-verdâtre, violette ; au chalumeau il fond en émail blanc ; il est inattaquable par les acides.

Densité 2,63-2,73. Dureté 6,0.

L'oligoclase fait partie d'un certain nombre de roches : les granites, les syénites, les diorites, les amphibolites, les basaltes et quelques porphyres. Nous le trouvons ici constamment associé à l'amphibole ; à Oudon on le rencontre en belles masses laminaires ou formant un mélange intime avec l'amphibole ; sa couleur est gris-verdâtre, les faces du clivage sont marquées de stries très fines ; M. Des Cloizeaux a reconnu que ses propriétés étaient exactement celles des oligoclases ordinaires ; au Pallet il est associé à la diallage, sa couleur est grise ; au Chêne-Vert, en Saint-Herblain, il est violet et associé à l'amphibole.

CORDIÉRITE.

$Mg^3 (Al^2, Fe^2)^3 Si^8 O^{28}$.

Syn. *Dichroïte, Saphir d'eau, Falhunite dure.*

Etym. *dédiée à Cordier.*

Prisme rhomboïdal droit de 119°10'.

La cordiérite est un silicate d'alumine, de magnésie et d'oxyde ferreux avec traces de chaux et d'oxyde manganeux ; ce minéral a une grande tendance à se décomposer sans perdre ses formes cristallines ; il a ainsi donné naissance à

un grand nombre de substances que l'on a peut-être eu le tort de trop multiplier.

Les épigénies attribuées à la cordiérite sont la Pinite, l'Oosite, la Linitoïde, la Polychroïte, l'Aspasiolite, la Chlorophyllite, l'Hérite, la Falhunite, la Weissite, la Pyrargillite, l'Auralite, la Huronite, la Praséolite, la Gigantolite, la Raunite, la Groppite et la Portite.

Deux de ces minéraux ont été trouvés dans notre département, ce sont : la Chlorophyllite et la Pinite, ce dernier à l'état de pseudomorphose complète.

CHLOROPHYLLITE.

D'après M. A. de Selle, notre chlorophyllite serait un type parfait de l'espèce ; elle se présente sous deux formes différentes, en prismes à 6 pans et en masses cristallines ; les petits cristaux sont nettement formés, les gros sont arrondis sur leurs arêtes latérales et souvent réunis par groupes de plusieurs individus, qui atteignent quelquefois des dimensions considérables ; la couleur est le gris-perle passant au vert de diverses nuances ; certains cristaux ont les faces extérieures bronzées ; la poussière est grise ; l'éclat nacré, les cristaux renferment souvent entre leurs strates de légères lames de mica, qui rendent le clivage plus facile ; en lames minces, elle est translucide sur les bords ; au chalumeau, elle fond sur les bords minces, elle donne une perle incolore avec les fondants vitreux. On la rencontre à Loquidy près l'octroi de l'Ecusson et près le pont de la Tortière, chemin de ceinture, sur la rive droite de l'Erdre ; dans ces deux localités, elle gît au milieu des schistes chloriteux, en association avec l'andalousite ; au pont du Cens, on la rencontre avec l'andalousite au milieu des gneiss ; sa couleur est vert-foncé ; à Saint-Jacques, dans l'ancien chemin de Vertou, près l'octroi,

elle est en petits cristaux verdâtres engagés dans le quartz; dans les carrières du Haut-Moreau, rive gauche de l'Erdre, elle est de couleur verte et engagée dans un quartz de filon.

PINITE.

Les échantillons que nous avons rencontrés sont remarquables par leurs grandes dimensions et leur pseudomorphisme; l'un provient des carrières de la Salle-Verte (Saint-Clair), l'autre du pont du Cens; ce dernier mesure 0,05 centimètres de diamètre sur 0,07 1/2 de long; il est formé de deux micas, l'un jaunâtre à deux axes optiques (Phlogopite), l'autre noir à un seul axe (Biotite).

EMERAUDE.

$Gl^3 Al^2 Si^6 O^{18}$.

Syn. *Béryl, Aigue-Marine, Smaragd.*

Prisme hexagonal régulier.

Les cristaux d'émeraude se présentent à l'état primitif ou offrant des modifications sur les arêtes ou sur les angles, le clivage a lieu parallèlement à la base; la cassure est conchoïdale; elle est incolore, verte de diverses nuances, jaune, bleue, bleu-verdâtre, rose; son éclat est vitreux; elle est transparente, translucide, nuageuse, opaque; au chalumeau, elle blanchit et fond très difficilement en une perle blanche; elle est inattaquable par les acides.

Densité 7,5-8,0. Dureté 2,6-2,7.

Les émeraudes ont été divisées en émeraudes proprement dites, en Béryls nobles ou Aigues-marines et en Béryls communs.

Les émeraudes proprement dites offrent des pierres précieuses pour la joaillerie ; elles sont souvent d'un très beau vert et nous viennent de l'Amérique du Sud. L'émeraude était connue des anciens ; d'après M. de la Fosse, c'est à M. Cailliaud, notre compatriote, ancien directeur du Muséum de Nantes, que l'on doit d'avoir retrouvé le gisement de cette pierre précieuse ; il se trouve au mont Zabara, près de Kosséir dans la chaîne arabique ; là, dit ce minéralogiste, les émeraudes sont implantées et le plus souvent disséminées dans un micaschiste noir ; elles sont d'un beau vert, mais nuageuses et d'une faible transparence (1).

L'émeraude proprement dite devrait sa coloration, selon certains auteurs, à une légère proportion d'oxyde de chrôme ; selon d'autres, sa couleur serait due à des substances organiques.

L'aigue-marine ou béryl noble est d'un bleu pâle ou bleu verdâtre ; elle est moins estimée que l'émeraude verte ; ses cristaux sont généralement striés dans la longueur.

Le béryl commun est très abondant dans la nature ; il est incolore, bleuâtre, rose, jaunâtre, jaune-verdâtre, verdâtre ; il est transparent, translucide, nuageux, opaque ; il atteint quelquefois des dimensions considérables ; il gît au milieu des roches cristallines, les granites, les pegmatites, les gneiss, les talcites.

C'est au béryl commun qu'appartiennent les émeraudes de notre département : on le rencontre toujours au milieu des granites et des pegmatites. A Orvault, près le bourg, on le trouve au milieu des granites accompagnant souvent la tourmaline ; il est incolore ou verdâtre, transparent ou nuageux ; les cristaux sont simples, sans stries et souvent d'une régu-

(1) Il existe au Muséum de Nantes plusieurs échantillons de l'émeraude de Zabara rapportés par M. Cailliaud.

larité parfaite ; au chalumeau, il blanchit et fond très difficilement en une perle blanche ; à Sautron, à 1 kilomètre N. du bourg, on le rencontre associé à la tourmaline, au milieu des pegmatites ; les cristaux sont verdâtres, translucides et ressemblent beaucoup aux précédents ; à Petit-Port, il est verdâtre, à peine translucide et gît dans le gneiss ; à Saint-Clair, dans les carrières de la Salle-Verte, on le trouve en cristaux assez volumineux remarquables par la présence d'un angle rentrant placé sur une des faces du prisme ; les cristaux sont opaques, jaunâtres ou jaunes verdâtres.

Dubuisson cite encore l'émeraude jaune de miel dans le granite du Buron, en Pilleux ; jaune-verdâtre dans la pegmatite du Chêne-Vert, en Saint-Herblain ; jaune-verdâtre, sur le cours Henri IV à Nantes ; jaune-verdâtre au Four-au-Diable, près Nantes ; amorphe verdâtre, même lieu ; rougeâtre dans le quartz fétide de la route de Rennes.

DAVIDSONITE.

La davidsonite est une variété d'émeraude dont les cristaux offrent la forme bacillaire ; elle est formée des mêmes éléments que les béryls.

On la rencontre à Saint-Clair, carrière de la Salle-Verte, au milieu des granites où elle forme des masses bacillaires rayonnantes atteignant quelquefois un volume considérable (1), les cristaux sont translucides ou opaques, jaunâtres, grisâtres, gris-jaunâtres ; brillants sur les faces fraîches ; au chalumeau, elle fond plus facilement que le béryl, en une perle d'un blanc de porcelaine.

(1) Un des échantillons que nous avons récolté pesait plusieurs kilogrammes.

SILICATES HYDRATÉS DE PEROXYDE ET DE PROTOXYDE.

PRÉNHITE.

$H^2 Ca^2 Al^2 Si^3 O^{12}$.

Syn. *Zéolithe du Cap, zéolithe verte, édelite, chrysolite du Cap.*

Etym. *En l'honneur du général Prenh qui l'avait rapportée du Cap.*

Prisme rhomboïdal droit de 99°56'.

La prénhite se rencontre cristallisée, à l'état lamellaire ou fibreux, en masses mamelonnées et amorphes ; les cristaux sont striés dans le sens de la longueur, quelquefois ils sont superposés et forment une espèce de crête ; la couleur est vert-poireau, vert-grisâtre, vert-blanchâtre ; elle est demi-transparente, translucide ; elle raye le verre et est électrique par la chaleur ; l'éclat est vitreux ; la cassure inégale ; elle possède la double réfraction positive ; au chalumeau, elle se gonfle et fond en émail bulleux, blanc.

Densité 2,80-2,95. Dureté 6,0-7,0.

La prénhite existe dans nos gisements d'amphibole ; elle est rare pour nous. Au Chêne-Vert, en Saint-Herblain, on la rencontre avec l'hornblende ; elle est lamellaire, un peu translucide et de couleur verdâtre.

Dubuisson l'a trouvée dans la même localité à l'état cristallisé et amorphe ; puis au Four-au-Diable, près Nantes ; globuliforme et de couleur verdâtre.

GROUPE DES CHLORITES.

L'on désigne sous ce nom des minéraux généralement de couleur verte, ayant beaucoup d'analogie avec les talcs et

une grande ressemblance avec les micas ; comme ces derniers, ils possèdent un clivage facile dans une direction et se divisent en lames très minces, flexibles, mais non élastiques ; autrefois, la plupart des chlorites étaient réunies au genre talc ; depuis, les travaux de M. Des Cloizeaux sur les caractères optiques et cristallographiques de ces minéraux, l'ont conduit à en faire trois grandes divisions : la *pennine*, le *chlinoclore* et la *ripidolite ;* il a ensuite réuni à ces divisions un grand nombre de variétés que leurs caractères plus ou moins vagues, dit-il, ne permet point de classer d'une manière certaine.

Dubuisson, ayant suivi la classification de Haüy, avait réuni, sous le nom de talc, la plupart de ses chlorites.

La pennine et la ripidolite sont jusqu'ici les seules espèces que nous ayons rencontrées dans le département.

PENNINE.

$H^{6} Mg^{7} Al^{2} Si^{4} O^{23}$.

Syn. *Mica triangulaire.*

Etym. *Du nom des Alpes Pennines.*

Cristallise en rhomboèdre de 65°28'.

La pennine se rencontre à l'état cristallisé et en masses lamellaires ; les cristaux sont aplatis et se présentent sous la forme de lames hexagonales ; la couleur est le vert plus ou moins foncé ; l'éclat est vitreux, nacré ; elle est translucide et présente un dichroïsme très marqué selon la position que l'on regarde les cristaux ; au chalumeau, elle gonfle et fond en émail grisâtre ; elle est attaquée par l'acide chlorhydrique concentrée.

Densité 2,65. Dureté 2,05.

La pennine se rencontre dans le chemin de ceinture, près l'octroi de l'Ecusson, formant des amas lamelleux au milieu

des talcites chloriteux ; elle est de couleur vert clair ou vert foncé ; la poussière est blanc verdâtre.

RIPIDOLITE.

Syn. *Chlorit*, *chlorite écailleuse.*

Etym. ριπισ, éventail, λιθοσ, pierre.

La forme de la ripidolite n'est pas encore déterminée ; on trouve ce minéral en masses écailleuses ou en tables hexagonales empilées les unes sur les autres et formant une espèce d'éventail ; la couleur est le vert plus ou moins foncé, quelquefois bleuâtre ; l'éclat est vitreux, un peu gras et nacré sur les faces de clivage ; au chalumeau, il fond en émail noir ; il est attaquable par l'acide chlorhydrique concentré.

Densité 2,78-2,85. Dureté 1,0-2,0.

La ripidolite est commune dans le département ; à la Trémissinière, près Nantes, on la rencontre en petits prismes réunis formant l'éventail ou en masses écailleuses au milieu des gneiss ; sa couleur est le vert plus ou moins foncé ou le vert rougeâtre ; à Pornic, sur la côte Sainte-Marie, elle est très abondante et forme de petits amas au milieu des micaschistes ou des quartz de filon ; le plus souvent, elle est en masses écailleuses d'un vert foncé ; sur la côte de Gourmalon, en face Pornic, on trouve la variété *helminte,* composée de petits hexagones empilés les uns sur les autres et formant des séries contournées plus ou moins longues, ayant assez l'apparence de vers ; au pont du Cens, elle gît dans un filon quartzeux, sous la forme de prismes hexagonaux serrés les uns contre les autres ; la couleur est vert foncé ; à la Basse-Indre, on la rencontre au milieu des gneiss, en cristaux formant l'éventail, de couleur vert brunâtre ; au boulevard Lelasseur, elle existe dans les mêmes conditions ; au pont de la Verrière, commune de la Chapelle-sur-Erdre, elle

forme un enduit de couleur vert-d'herbe à la surface d'une roche de filon ; à Barbin, près Nantes, elle est en masses lamellaires très belles, de couleur vert-foncé enveloppant de gros cristaux de grenats ; à Grillaud (chemin de ceinture), on la trouve dans les granites formant des petits amas écailleux en voie de décomposition, elle est très friable et mélangée de lamelles de mica, sa couleur est gris-verdâtre pâle ; à la butte de Sem, commune de Donges, elle est en petites écailles vertes au milieu du hornstein, ou en masses écailleuses jaunâtres, en voie de décomposition.

SILICATES ALUMINEUX AVEC FLUOR.

GROUPE DES MICAS.

Les micas sont des minéraux cristallisés dont la composition est très variée ; ils renferment tous de la silice, de l'alumine et de la potasse, quelques-uns contiennent du fluor; ils sont à deux axes de double réfraction ou à un axe ; dans les micas à deux axes, les uns sont riches en alumine et en potasse et renferment peu ou point de magnésie, ce sont les micas potassiques (*muscovite*) ; les autres contiennent beaucoup de magnésie, ce sont les micas magnésiens à deux axes (*phlogopite*). Dans les micas à un axe, les uns renferment de la magnésie en proportions notables : on les appelle micas magnésiens à un axe (*biotite*) ; d'autres contiennent de la lithine (*lépidolite*).

Malgré la divergence d'opinions des auteurs sur les caractères cristallographiques des micas, M. de Senarmont, d'accord en cela avec Haüy, a reconnu que le type de toutes les variétés de l'espèce devait être rapporté à un prisme rhomboïdal de 120° environ.

Ces minéraux ont pour caractère principal de se cliver

très facilement et de se diviser en lames très minces et élastiques; leur éclat est brillant, nacré, généralement métalloïde; ils sont très répandus dans la nature, quelques-uns font partie d'un grand nombre de roches : les granites, les micaschistes, les gneiss, etc.

MUSCOVITE.

Silice, 47,43; alumine, 36,31; oxyde ferrique, 8,1; magnésie, 2,7; chaux, 1,0; soude, 4,0; potasse, 12,5,5; eau, 5,1; fluor, 1,16,0.

Syn. *Verre de Muscovie, mica potassique, mica commun, mica à deux axes.*

Etym. *De Muscovie.*

La muscovite se rencontre en cristaux, à l'état lamellaire ou écailleux; la variété lamellaire est commune dans les roches anciennes; en Russie, dans certaines pegmatites, elle atteint des dimensions considérables, il n'est pas rare de rencontrer des échantillons mesurant $0^{m},50$ de diamètre; à l'état écailleux, elle forme des masses ou des filons au milieu des roches, ou bien encore elle est disséminée dans les sables d'où on peut la séparer par le lavage, on s'en sert alors pour poudrer l'écriture; d'après sa couleur, elle prend le nom de poudre d'argent ou or des chats. La muscovite est la variété la plus répandue dans la nature, son clivage facile suivant la base est souvent difficile ou simplement indiqué sur les autres faces; les lames minces sont flexibles et élastiques, transparentes ou translucides; la couleur est blanche, blanc-grisâtre, brunâtre, noirâtre, rougeâtre, jaune, jaune-doré; l'éclat nacré; au chalumeau, elle fond en un verre jaunâtre ou gris; elle est inattaquable par les acides.

Densité 2,75-3,10. Dureté 2,0-2,5.

La muscovite est très commune dans nos roches primitives;

elle existe en prismes rhomboïdaux ou hexagonaux, et en masses écailleuses ou lamellaires offrant de nombreuses sous-variétés.

La variété cristallisée se rencontre à Batz, dans les granites de la côte, les cristaux sont des prismes rhomboïdaux, petits, très réguliers, blancs nacrés ; à la Trémissinière, près Nantes, les cristaux gisent dans une pegmatite en décomposition, ce sont des prismes rhomboïdaux blancs-jaunâtres, plus grands que ceux de Batz ; à Orvault, dans la carrière de granite du bourg, les cristaux sont plus rares, ce sont des hexagones ou des rhomboèdres d'un blanc argentin avec reflets brunâtres ; à Saint-Clair, carrière de la Salle-Verte, les cristaux atteignent de plus grandes dimensions, ils sont rarement complets, la couleur est blanche avec reflets brunâtres.

La variété *palmée* se rencontre à Sautron, dans une carrière de pegmatite située à 1 k. N. du bourg ; cette variété est composée de petites écailles blanches nacrées, disposées de chaque côté d'une ligne centrale formant une espèce d'épi.

La variété *testacée* se trouve au Haut-Cormier, près Orvault, elle est composée de petites écailles concaves emboitées les unes dans les autres, d'un blanc argentin ou d'un jaune doré très brillant, elle accompagne la tourmaline aciculaire.

La variété *foliacée* existe dans toutes nos pegmatites, mais c'est à Orvault (carrière granitique près le bourg), où l'on trouve les plus belles lames, elles sont d'un blanc-nacré à reflets brunâtres et remarquables par la facilité avec laquelle elles se clivent sur les faces non parallèles à la base ; les faces découvertes par ce clivage sont essentiellement fibreuses.

La variété *lamellaire* forme un filon très mince dans les schistes en décomposition, près Saint-Félix, nouveau chemin

de Petit-Port ; cette variété est formée de petites écailles très friables d'un brun doré (or des chats).

La variété *écailleuse* est très commune dans nos roches primitives où elle forme des masses plus ou moins considérables ; on la trouve à Miséri, près Nantes, à Orvault, à Petit-Port, sur la côte de Batz, etc.

Nota. — On rencontre dans plusieurs localités, à Carquefou, sur la côte de Pornic et à Sucé, des schistes satinés, formés en grande partie d'un mica soyeux, nacré, doux au toucher, de couleur blanc-grisâtre, blanc-verdâtre ou noirâtre en raison d'une certaine quantité de graphite qu'ils renferment ; ces micas ont une grande ressemblance avec la variété *Séricite ;* mais cette dernière étant encore mal définie, nous n'avons pu lui assimiler les variétés rencontrées dans les gisements ci-dessus.

PHLOGOPITE.

Silice, 42,37 ; alumine, 19,12 ; oxyde ferreux, 9,0 ; oxyde manganeux, 1,5-0 ; magnésie, 30,19 ; chaux, 1,6-0 ; potasse, 15,6 ; eau, 3,0 ; fluor, 2,9-0.

Syn. *Mica magnésien à deux axes.*

Prisme rhomboïdal droit de 120°. Cette espèce est celle qui renferme le plus de magnésie ; on la rencontre cristallisée, en masses laminaires ou écailleuses ; les lames sont flexibles et élastiques, transparentes ou translucides ; la couleur est blanche, jaunâtre, brunâtre, avec des reflets bronzés ; elle est fusible, au chalumeau, en un verre blanc ; elle est attaquée par l'acide sulfurique avec dépôt de silice sous forme d'écailles blanches, nacrées.

Densité 2,78-2,85. Dureté 2,05-3,0.

Le phlogopite se rencontre à la Trémissinière, près Nantes, au milieu des gneiss, il est en masses écailleuses de couleur blanc-grisâtre, son aspect est nacré, son éclat brillant ; nous l'avons rencontré accidentellement au pont du Cens, associé

à la biotite et formant une pseudomorphose de pinite d'une grosseur considérable.

BIOTITE.

Silice, 41,36 ; alumine, 21,12 ; oxyde ferrique, 26,4 ; oxyde ferreux, 20,4 ; magnésie, 26,5 ; chaux, 2,0 ; soude, 3,0 ; potasse, 11,4 ; eau, 4,0 ; fluor, 2,0.

Syn. *Mica magnésien à un axe, mica à un axe de Biot.*

La biotite se présente à l'état cristallisé, en masses laminaires ou écailleuses ; elle est transparente en lames minces ou translucide ; sa couleur est le vert plus ou moins foncé, brun-noirâtre, blanchâtre, la surface devient terne par un commencement d'altération ; au chalumeau elle fond en un verre noirâtre ; ainsi que tous les micas magnésiens, elle est attaquée par l'acide sulfurique concentré avec dépôt de silice, sous forme d'écailles blanches, nacrées.

Densité 2,7-3,1. Dureté 2,5-3,0.

On rencontre la biotite à Saint-Clair et à Grillaud, près Nantes, elle est souvent associée à la muscovite et gît au milieu des granites ; elle est en prismes longs et étroits ou en lames plus ou moins larges, la couleur est vert-pâle, la surface des lames sans éclat ; à Batz et au Pouliguen on la trouve dans les pegmatites de la côte, en prismes hexagonaux ou en prismes allongés, de couleur brun-noirâtre ou verdâtre ; au Champ-Neuf, commune de Frossay, dans les travaux du canal maritime, on la rencontre dans un filon de pegmatite au milieu des gneiss, en prismes longs et étroits de couleur vert-poireau, peu épais et difficiles à cliver ; on la trouve dans la même localité, de couleur rouge-bronzée, coloration due à un commencement d'altération.

Les prismes de biotite que l'on rencontre dans nos pegmatites ont généralement peu d'épaisseur, ils atteignent

quelquefois une longueur de 7 à 8 centimètres sur quelques millimètres de largeur; ils s'entrecroisent souvent ou sont disposés en rayons convergents.

MARGARITE.

$H^2\ rR^4\ Si^2\ O^{12}$ ($R = Ca^2, K^2$ $R = Al, Fe$).

Syn. *Mica calcareux, corundellite, emerylite.*

Prisme rhomboïdal droit, voisin de 120°.

La margarite se présente en tables hexagonales très minces, en lamelles ou en masses écailleuses ; elle est moins élastique que la muscovite et se brise assez facilement ; elle est transparente en lames minces ou translucide ; son éclat est nacré, vitreux ; sa couleur est blanche, rougeâtre, jaunâtre, grisâtre ; au chalumeau elle gonfle et fond plus ou moins facilement ; elle est attaquable par les acides.

Densité 2,6-3,0. Dureté 2,5-4,5.

La margarite se trouve au pont du Cens où elle forme de petites agglomérations écailleuses dans une roche de filon au milieu des gneiss ; sa couleur est blanc-jaunâtre, son aspect nacré ; au chalumeau elle blanchit et fond en un verre blanc.

SILICATES ALUMINEUX AVEC BORE.

TOURMALINE.

Etym. *Turmalina, nom donné par Pline.*

On désigne sous ce nom un groupe de minéraux qui cristallisent tous dans le même système et qui ont une tendance très marquée vers l'hémiédrie ; leur composition chimique est très variée ainsi que leur densité, leur manière de se comporter au chalumeau n'est plus aussi la même. M. Rammelsberg, dans un remarquable travail sur les

tourmalines, publié en 1850, les a classées dans l'ordre suivant :

1° Tourmalines magnésiennes.

2° Tourmalines ferro-magnésiennes.

3° Tourmalines ferrifères.

4° Tourmalines ferro-manganésiennes.

5° Tourmalines manganésiennes.

Les trois premières sont exemptes de lithine, elles ont toujours des couleurs foncées, noires (schorl noir, schorl électrique), brunes. Les deux dernières variétés renferment une petite quantité de lithine ; ce sont les tourmalines incolores (achroït) et les tourmalines colorées, roses, rouges (rubellite), bleues (indigolite), vertes.

Les tourmalines sont toujours cristallisées ; ce sont des prismes à six ou neuf pans, souvent combinés avec le prisme triangulaire, terminés par des rhomboèdres ou quelquefois basés ; les faces sont striées dans le sens de la longueur ; la cassure est inégale ; l'éclat vitreux ; elles sont transparentes, translucides ou opaques ; incolores, roses, rouges, vertes, bleues, brunes, noires ; certains échantillons, parmi lesquels ceux de l'île d'Elbe et de Nantes, offrent plusieurs couleurs sur le même cristal ; elles sont poliectriques et douées d'un polychroïsme très sensible ; au chalumeau elles se comportent différemment et offrent par là un caractère très distinctif : les variétés magnésiennes et ferrifères se gonflent et donnent une scorie, tandis que les variétés qui renferment de la lithine donnent toujours un émail.

Densité 3,02-3,20. Dureté 7,0-7,5.

TOURMALINES *exemptes de lithine.*

Elles sont abondamment répandues dans notre département ; on les trouve en cristaux plus ou moins volumineux, en masses aciculaires et fibreuses.

La tourmaline en gros cristaux noirs se rencontre à Orvault (carrière granitique près le bourg), ce sont des prismes à six pans ou des cristaux cylindroïdes engagés dans la pegmatite ; à la Salle-Verte, près Saint-Clair, on la trouve en gros prismes à six pans engagés dans la même roche ; à Batz et au Croisic, dans les granites de la côte, elle est cylindroïde ; à Sautron, à 1 k. N. du bourg, elle gît dans la pegmatite en prismes à six pans ou cylindroïdes ; à Clis, près Guérande, on la rencontre dans le granite en cristaux cylindroïdes d'un volume souvent considérable et en prismes à six pans ; à la Chaterie, en Saint-Herblain (route de Vannes), elle est en prismes à six pans ou en cristaux cylindroïdes, ces derniers ont la forme d'une pyramide tronquée et sont pénétrés de lamelles de mica ; l'un des échantillons trouvés dans cette localité a subi un singulier cas de pseudomorphisme, une des extrémités du cristal est formée de tourmaline pure, tandis que l'autre partie est entièrement transformée en mica. Dans les carrières de Barbin ainsi qu'à Orvault nous l'avons rencontrée en prismes aplatis.

La variété aciculaire de couleur noire se trouve au pont du Cens dans les gneiss ; à la Tortière et près l'octroi de l'Ecusson dans les talcites ; à Petit-Port dans les gneiss et les micaschistes ; au Haut-Cormier, près Orvault, en association avec le mica, etc....

La variété aciculaire de couleur brune se rencontre à Barbin dans un quartz de filon ; au Port-Durand, rive gauche de l'Erdre, au milieu des gneiss.

La variété fibreuse est aussi très commune ; elle se trouve en très belles masses dans les talcites entre Mauves et Thouaré ; au pont de la Tortière elle gît dans le quartz ; à la Trémissinière, près Nantes, elle est en petites masses fibreuses rayonnantes, au milieu des gneiss ; dans nos

terrains d'alluvion on la rencontre fréquemment au milieu des quartz.

TOURMALINES *avec lithine.*

Ces belles variétés se rencontrent dans les carrières granitiques d'Orvault ; elles sont de couleur bleue (indigolite), rose (rubellite), verte, blanche, très rarement incolores ; ces diverses couleurs sont souvent réunies sur le même cristal et disposées de façons différentes ; quelquefois ce sont les deux extrémités du cristal qui varient de couleur ; d'autres fois les couleurs partent du centre du cristal et forment des anneaux multicolores autour de l'axe principal ; on trouve aussi dans la même carrière une variété entièrement verte, elle est engagée entre les lames de mica ou forme des masses aciculaires rayonnantes au milieu de la pegmatite ; au chalumeau la variété verte blanchit, s'exfolie et fond très difficilement en émail blanc ; la variété bleue fond en émail gris, plus facilement que la verte.

Famille des Carbonides.

GENRE CARBONE.

GRAPHITE.

C.

Syn. *Plombagine, mine de plomb, fer carburé, carbure de fer.*

Etym. γραφειν, *écrire.*

Ce minéral se présente à l'état cristallisé, sous l'aspect de petites lamelles ayant la forme hexagonale, en masses aciculaires, schisteuses et compactes ; sa couleur est le noir de fer, le gris d'acier ou le gris de plomb ; mélangé à des

matières argileuses, son aspect devient terne ; ce minéral est doux et gras au toucher ; sont éclat est brillant, luisant ; il tache les doigts et laisse sur le papier une empreinte noirâtre ; il est infusible au chalumeau, brûle difficilement et est inattaquable par les acides. On le rencontre le plus souvent dans les roches stratifiées ; il est rarement pur ; le plus souvent il est mélangé d'argile et de fer ; les proportions de ce dernier y sont toujours en petite quantité ; les variétés les plus pures servent à faire les crayons de bonne qnalité.

Densité 2,09-2,23. Dureté 1,0-2,0.

Le graphite se rencontre dans nos micaschistes, nos gneiss et nos talcites ; il entre comme matière colorante dans quelques-uns de nos phtanites.

Entre Mauves et Thouaré on le trouve en petits lits intercalés dans les talcites, son éclat est brillant ; à Mauves il forme des couches ou des veinules au milieu des micaschistes ou des gneiss, son éclat est luisant ; au coteau de Portillon près Vertou, il est en filon dans les talcites en décomposition, sa couleur est noire terne ; à Pornic sur la côte de Sainte-Marie, il est intercalé dans les micaschistes où il semble avoir pris la place du mica, son éclat est brillant ; à Saint-Michel-Chef-Chef il colore les phtanites.

Dubuisson cite encore le fer carburé luisant à la pointe de Piriac, à Oudon et au Pallet dans le quartz.

CHARBONS.

Il semblerait que, par leur nature, les charbons fussent plutôt appelés à être rangés parmi l'espèce végétale que parmi les minéraux ; leur formation paraît être due invariablement à la même cause.

Les *tourbes,* dont la formation est continuelle, ne sont

que le résultat de la décomposition de plantes aquatiques, qui, en présence de l'humidité et de l'air, se décomposent et se renouvellent sans cesse.

Les *lignites* sont des végétaux qui, le plus souvent, ont conservé leurs formes premières et la couleur de l'écorce de l'arbre auquel ils ont appartenu, de sorte qu'il est souvent facile de reconnaître la plante qui leur a donné naissance.

Les *houilles* sont aussi des végétaux qui, en raison de leur formation plus ancienne et d'une carbonisation plus avancée, ne laissent plus apercevoir les traces des plantes auxquelles elles ont appartenu ; cependant les nombreuses empreintes de plantes que l'on trouve si bien conservées dans les schistes qui accompagnent toujours le terrain houiller et anthracifère ne laissent aucun doute sur leur origine végétale.

Les *anthracites* ne sont que des houilles plus compactes qui appartiennent à la grande famille de houilles.

La position que les charbons fossiles occupent au milieu de l'écorce terrestre est la seule cause qui, d'après M. de la Fosse, aurait engagé les minéralogistes à les admettre parmi l'espèce minérale.

D'après ce qui précède, nous rangerons les charbons, d'après leur ancienneté, dans l'ordre suivant :

Les anthracites.
Les houilles.
Les lignites.
Les tourbes.

ANTHRACITES.

Carbone, 94,87 ; hydrogène, 4,1-1,6 ; oxygène et azote, 3,9-2,1 ; cendre, 7,1.

Etym. αντθραξ, *charbon*.

L'anthracite est une substance amorphe, compacte ou schistoïde, noire ou grisâtre, opaque; à cassure conchoïdale; brûlant difficilement et se recouvrant de cendres aussitôt qu'on la retire du feu; elle est infusible au chalumeau et inattaquable par les acides.

Densité 1,30-1,75. Dureté 2,0-2,5.

L'anthracite se rencontre dans nos terrains dévoniens et carbonifères; à Saint-Julien-de-Vouvantes, dans le calcaire; à Languin, près Nort; à Montrelais et à Varades dans la houille; à Saint-Mars-de-Coutais, avec l'empélite.

HOUILLES.

Composition moyenne :

Carbone, 73,82; hydrogène, 4,5; oxygène et azote, 6,18; cendres, 2,3.

Syn. *Charbon de terre.*

La houille est une substance amorphe, compacte, feuilletée, schisteuse, prenant souvent par la pression des couches une apparence fibreuse, bacillaire; elle est opaque, noire, luisante, quelquefois veloutée et irisée; elle est fragile; l'éclat est brillant, gras; la cassure inégale, conchoïdale; elle brûle avec une flamme plus ou moins longue en exhalant une odeur bitumineuse; elle est infusible au chalumeau et inattaquable par les acides.

Densité 1,25-1,34. Dureté 2,0-2,25.

La division des houilles est basée sur la quantité plus ou moins grande de bitume qu'elles renferment; les houilles maigres en contiennent peu et brûlent avec une flamme courte; les houilles grasses en contiennent beaucoup et brûlent avec une flamme longue, les morceaux se gonflent et s'agglutinent entre eux; après leur combustion, les houilles

laissent un charbon poreux auquel on a donné le nom de coke.

La houille existe aux Chauvellières, commune de Montrelais ; à la Tardivière, près Mouzeil, et à Languin, près Nort. Tous ces dépôts appartiennent à la série des houilles maigres.

Dubuisson cite encore la houille aux Touches dans des anciens travaux.

LIGNITES.

Composition moyenne :

Carbone, 56,74; hydrogène, 5,7; oxygène et azote, 14,36; cendres, 2,5.

Syn. *Jayet.*

Etym. *Lignum, bois.*

Les lignites appartiennent à une formation plus récente que les houilles ; on les rencontre surtout dans les terrains tertiaires et secondaires et jamais dans le terrain houiller; cette considération suffit donc à les séparer nettement des houilles; les uns ne présentent plus aucune trace de tissu organique (lignites piciformes) et ont beaucoup de ressemblance avec les houilles ; ils en diffèrent par leur poussière qui est toujours brune, tandis que celle de la houille est constamment noire ; les autres sont fibreux ou compactes et conservent souvent la structure du bois qui leur a donné naissance ; d'autres enfin sont schisteux ou terreux; tous donnent à la distillation de l'acide acétique, de l'eau, des gaz et des carbures d'hydrogène ; en brûlant, ils laissent une braise qui se consume lentement sous les cendres. La couleur des lignites varie du noir au brun clair; leur éclat est terne, cireux ; la cassure est conchoïdale ou terreuse, la poussière

brune; ils sont infusibles au chalumeau et inattaquables par les acides.

Densité 0,5-1,25. Dureté 1,0-2,5.

Les lignites admettent cinq divisions que nous rangerons dans l'ordre suivant :

1° Les lignites piciformes qui n'offrent plus aucune trace de tissu organique;

2° Les lignites compactes ou *Jayet* qui présentent quelquefois une structure ligneuse, mais qui, le plus souvent, sont compactes ; leur couleur est noire; ils sont susceptibles d'être travaillés et d'acquérir un beau poli ;

3° Les lignites communs qui conservent encore l'aspect du bois qui leur a donné naissance ;

4° Les lignites papyracées (dysotile) dont la structure est schisteuse, feuilletée; ils répandent, en brûlant, une odeur très désagréable ;

5° Les lignites terreux dont la poussière est douce au toucher; le type de ces lignites est la terre d'ombre ou de Cologne que l'on emploie journellement en peinture.

Ceux que l'on rencontre dans le département sont : le lignite compacte ou jayet et le lignite commun.

LIGNITE COMPACTE OU JAYET.

On rencontre ce lignite sur nos côtes, à la baie de la Barrière entre Batz et le Croisic ; la structure est ligneuse, la cassure conchoïdale; il est souvent perforé par des bivalves.

Dubuisson cite dans la tourbière de Drefféac un bois de chêne noir, compacte et susceptible d'être employé en marqueterie ; puis dans la commune de Saint-Mars-du-Désert un bois fossile carbonisé à cassure lisse.

LIGNITE COMMUN.

Ce lignite n'est pas rare dans la Brière près de Montoir; on rencontre fréquemment dans la tourbe de cette localité des troncs d'arbres et même des arbres entiers ayant conservé leur première forme et qui sont passés à l'état de lignites ; on en trouve aussi au Port-Saint-Père dans les tourbières qui avoisinent l'Acheneau ; puis à Barbin (Nantes) dans les travaux du nouveau pont : ces lignites se trouvent au milieu d'un petit dépôt de tourbe.

Dubuisson mentionne le lignite terreux pénétré de fer sulfuré dans la commune de Héric ; puis des troncs d'arbres passés à l'état de lignites, dans la tourbière de Drefféac.

TOURBES.

Carbone, 66,50 ; hydrogène, 10,4 ; oxygène, 30,18 ; azote, 2 ; cendres, 14,1.

La tourbe appartient aux dernières formations ; elle se produit constamment de nos jours, elle n'est que le résultat de la décomposition de plantes aquatiques ayant subi un séjour plus ou moins prolongé au milieu des marécages ou dans des lieux autrefois habités par les eaux ; leurs couleurs varient en raison de la profondeur des couches ; les plus anciennes sont d'un brun noirâtre, leur tissu est plus serré, plus compacte ; les couches modernes sont d'un brun clair avec le tissu moins serré ; elle brûle avec flamme en répandant beaucoup de fumée et une odeur caractéristique ; elle donne beaucoup de cendres et une braise qui s'éteint lentement.

Les tourbes occupent souvent d'immenses étendues ; on les divise en tourbes des marais dont la composition est le

produit de végétaux terrestres, et en tourbes marines, composées de végétaux marins.

TOURBES DES MARAIS.

Elles sont communes dans le département : on en trouve à Drefféac, à Saint-Mars-du-Désert, à Saint-Aignan et sur les bords de l'Erdre, près Nantes (travaux du nouveau pont), rive gauche.

TOURBES MARINES.

Elles occupent une immense étendue dans l'Ouest de Montoir ; elles sont exploitées chaque année et font l'objet d'un grand commerce.

GENRE CARBONATE.

CALCAIRE.

$Ca\,CO^3$.

Syn. *Chaux carbonatée*, *calcite*.

Le calcaire cristallise en rhomboèdre de 105°5'. Les formes cristallines sont très nombreuses, les macles fréquentes ; on le rencontre aussi à l'état laminaire, lamellaire, saccharoïde, grenu, concrétionné, compacte, en masses aciculaires, fibreuses, etc.; l'éclat est vitreux ; le clivage facile ; sous le choc du marteau, il se divise facilement en rhomboèdres primitifs ; ses couleurs sont très variées ; à l'état de pureté il est incolore ; il possède la double réfraction et l'électricité positive ; il se laisse facilement rayer par une pointe d'acier ; au chalumeau, il est infusible ; il émet une lumière très vive et se

transforme en chaux caustique ; il se dissout dans les acides en produisant une vive effervescence.

Densité 2,70-2,73. Dureté 3,0.

Le calcaire est assurément un des minéraux les plus intéressants que nous offre la nature, tant par l'abondance de ses gisements que par les nombreuses formes cristallines sous lesquelles il se présente ; Haüy en avait décrit 150 ; depuis, les différents minéralogistes ont fait monter ce nombre à 700.

La forme primitive du calcaire est rare ; celles que l'on rencontre le plus ordinairement sont le rhomboèdre et le scalénoèdre, plus rarement le prisme hexagonal ; les deux premières formes, en se combinant entre elles, donnent naissance à toutes les autres variétés.

Les *Stalactites* sont des variétés concrétionnées qui affectent la structure conoïde, cylindroïde ou fistuleuse ; ils sont le résultat d'infiltrations d'eau chargée de calcaire qui vient déposer ce dernier sous les voutes et les parois des grottes.

Lorsque ces infiltrations viennent à se répandre sur le sol, elles y déposent le calcaire sous la forme de couches mamelonnées ; le résultat de ces dépôts prend le nom de *Stalagmites*. Ce sont ces stalagmites qui forment l'albâtre calcaire.

Les *Tufs* et les *Travertins* sont des dépôts qui se sont formés avec lenteur et au milieu desquels se rencontrent encore des empreintes végétales.

Les calcaires compactes offrent un grain serré, une pâte fine ; c'est à cette variété qu'appartient la pierre *lithographique*.

Lorsque les calcaires renferment une certaine proportion d'argile (10 à 30 °/₀), ils prennent le nom de calcaires *hydrauliques*.

Les *Marnes* sont des calcaires qui contiennent une quan-

tité d'argile beaucoup plus considérable que les précédents (30 à 40 °/₀).

La *Craie* est un calcaire terreux qui renferme souvent des débris d'infusoires ; elle est abondante dans les terrains secondaires et tertiaires. A Meudon, près Paris, elle fait l'objet d'un grand commerce.

Le calcaire *siliceux* renferme une certaine proportion de silice, il est commun aux environ de Paris ; à Fontainebleau on le trouve cristallisé en rhomboèdres.

On donne le nom de *Marbres* aux variétés qui sont susceptibles de se tailler et d'acquérir un beau poli ; on choisit de préférence celles dont les nuances sont les plus belles et les plus variées.

Nous avons pensé qu'il était utile de donner, ainsi que nous venons de le faire, quelques idées générales sur les calcaires ; nous sommes cependant loin d'avoir épuisé un sujet auquel M. le comte de Bournon a consacré deux volumes entiers.

Nous avons indiqué dans le tableau suivant les différents gisements que l'on rencontre dans le département avec les variétés que l'on y trouve :

Calcaire primitif limpide, Montrelais, Dubuisson.
d° spathique blanc. Saint-Julien-de-Vouvantes, Dub.
d° d° grisâtre. Languin, près Nort.
d° d° blanc sur amphibolite. Oudon.
d° prismatique jaunâtre, transparent. Le Bergon, commune de Missillac.
d° lenticulaire. Montrelais, Dub.
d° d° Languin, près Nort.
d° lamellaire blanc, rougeâtre, noirâtre. Le Chêne-Vert, en Saint-Herblain, Dub.
d° d° blanc-verdâtre, gris-noirâtre. Four-au-Diable, Nantes, Dub.

Calcaire cristallin, marbre gris. Erbray.
d° compacte, gris-rougeâtre, marbre. Copchoux.
d° d° pierre lithographique. Campbon.
d° grossier. Campbon.
d° d° coquiller. Campbon.
d° d° madréporique. Les Cléons, commune de Haute-Goulaine.
d° d° coquiller. Machecoul.
d° d° d° Vieillevigne, Arthon, Chémeré, Saffré, La Banche et le plateau du Four vis-à-vis Le Croisic.
d° argileux, hydraulique. Campbon.
d° d° marne. Campbon.
d° d° d° Arthon, Chémeré.
d° terreux madréporique. La Limouzinière, Dub.
d° d° d° Vieillevigne, Dub.
d° épigène en houppes soyeuses blanches. Douves Saint-Nicolas, Nantes, Dub.

Le calcaire se trouve encore disséminé dans les micaschistes du coteau de Mauves, et à l'état lamellaire dans l'hémithrène de la route de Vannes.

DOLOMIE.

$Ca\ Mg\ C^2\ O^6$.

Syn. *Spath perlé, chaux carbonatée lente, chaux carbonatée magnésifère.*

Etym. *En l'honneur de Dolomieu, minéralogiste français.*

Rhomboèdre de 106°15'.

Le rhomboèdre primitif est très commun dans la dolomie, tandis qu'il est rare dans le calcaire ; les formes secondaires sont peu fréquentes ; les faces du rhomboèdre sont souvent

contournées et striées parallèlement à la diagonale horizontale ; on la rencontre en masses lamellaires, cristallines et grenues : cette dernière variété présente cette particularité, qu'elle se désagrège facilement, en raison de ce que chaque grain de la masse étant composé de la réunion de petits rhomboèdres accolés les uns aux autres d'une manière confuse, se sépare facilement et rend ainsi cette masse peu cohérente ; les macles sont assez fréquentes ; le clivage parfait suivant une des faces ; la cassure est conchoïdale ; l'éclat vitreux, fréquemment perlé ou nacré dans les variétés blanches ; elle est incolore, blanche, grise, verdâtre, bleuâtre, jaunâtre, rougeâtre, noire ; lorsqu'elle renferme une certaine quantité de fer, 15 %, elle brunit à l'air et prend le nom de *Spath brunissant ;* elle possède la double réfraction négative ; au chalumeau elle est infusible ; traités par l'acide nitrique, les petits fragments se dissolvent lentement et complètement sans effervescence appréciable ; réduite en poudre elle se dissout lentement avec une légère effervescence.

Densité 2,85-2,92. Dureté 3,05-4,0.

La dolomie se trouve à la carrière du Grand-Bois près Vieillevigne, elle est cristallisée ou en association avec la silice ; les cristaux sont des rhomboèdres plus ou moins gros, groupés dans les géodes de la roche ; ils sont incolores, blancs, ou blancs-jaunâtres ; la roche qui les renferme est une dolomie siliceuse remarquable par la présence d'un enduit serpentineux de couleur verte que l'on rencontre fréquemment dans la roche.

SIDÉROSE.

$Fe\,CO^3$.

Syn. *Fer spatique, fer oxydé carbonaté, Sidérit, Chalybite.*

Etym. σιδηρος, *fer*.

Rhomboèdre de 107°.

Le Sidérose se trouve fréquemment cristallisé en rhomboèdres ayant assez d'analogie avec le calcaire ; les cristaux sont le plus souvent réunis en groupes tapissant des géodes ; on le rencontre aussi en cristaux lenticulaires, en masses spathiques laminaires, grenues et compactes ; il constitue un excellent minerai de fer ; sous l'influence de l'air et de l'humidité il s'altère à la surface et se transforme en fer oxydé ; la couleur est blonde, jaunâtre, brunâtre, rougeâtre ; l'éclat est vitreux, nacré ; la cassure conchoïdale, inégale ; la poussière blanc-jaunâtre ; il possède la double réfraction négative ; au chalumeau il décrépite, noircit et devient magnétique ; il se dissout lentement à froid dans les acides ; la solution traitée par l'ammoniaque précipite en vert.

Densité 3,83-3,88. Dureté 3,5-4,5.

Le Sidérose se trouve sur la rive gauche de l'Erdre, dans la carrière du Port-Durand, vis-à-vis la Jonnelière, il est en petits cristaux lenticulaires d'un brun ferrugineux formant de petits amas dans les vacuoles d'un filon d'épidote grise.

Dubuisson cite la chaux carbonatée ferrifère, variété primitive et spéculaire, à Montrelais ; en petits cristaux au Chêne-Vert en Saint-Herblain.

CÉRUSE.

$Pb\ CO^3$.

Syn. *Cérusit, plomb blanc, Bleispath*.

Prisme rhomboïdal droit de 117°13'.

La Céruse se trouve en cristaux offrant de nombreuses modifications, en masses bacillaires, compactes et terreuses ; les macles sont fréquentes ; elle est incolore, blanche, grise,

jaunâtre, noire, l'éclat est adamantin, caractère qu'elle possède à un haut dégré et qui la fait particulièrement remarquer ; au chalumeau elle décrépite ; sur le charbon elle jaunit et donne un globule de plomb ; traitée par l'acide nitrique elle se dissout avec effervescence ; elle précipite par l'acide sulfurique et chlorhydrique.

Densité 6,574. Dureté 3,5.

Dubuisson a trouvé le plomb carbonaté blanc dans la mine du Pont-du-Gué découverte à Crossac par M. Martin en 1826, dans les travaux de dessèchement des marais de Donges et de Montoir.

Famille des Titanides.

GENRE TITANOXYDE.

RUTILE.

$Ti\,O^2$.

Syn. *Titane oxydé, Crispite, Sagénite.*

Etym. *rutilus, rouge.*

Prisme droit à base carrée.

Les cristaux sont des prismes à 4, 8 et 12 pans striés ou cannelés ; ils forment des macles fréquentes et sont sujets à se grouper obliquement par une de leurs extrémités, d'où leur est venu le nom de géniculés, donné par Haüy ; on le trouve aussi en cristaux aciculaires ou cylindroïdes, en aiguilles d'une extrême finesse souvent engagées dans le quartz ; en masses grenues où lamellaires et en grains au milieu des sables ; il est rouge, rouge-grenat, rouge-brun, jaune ; transparent, translucide ou opaque ; il possède la double réfraction positive ; il est infusible au chalumeau et inattaquable à froid par les acides ; mis en poudre et

traité par la potasse, puis par l'acide chlorhydrique, il se dissout, la liqueur chauffée prend avec l'étain une couleur violette.

Lorsqu'il renferme une certaine proportion de fer, il devient noirâtre et prend alors le nom de *Nigrine*.

Densité 4,22. Dureté 6,5.

Le Rutile existe à Saint-Philbert-de-Grand-Lieu, carrière de Piedpain, au milieu de l'éclogite ; il est en cristaux géniculés très petits à peine visibles à la loupe, ce n'est qu'à l'aide du microscope que l'on reconnaît facilement l'espèce ; on le rencontre aussi dans la même roche en petites masses grenues de couleur rougeâtre.

Dubuisson a trouvé le titane oxydé dans le quartz et le disthène à la Gagnerie du Brignan, au N. de Bouvron, dans le quartzite de la Violais, à une lieue S. de Fay, et dans l'eurite de l'O.-N.-O. du Cellier.

Il cite aussi le titane oxydé ferrifère (nigrine) à la carrière des Hauts-Bois, à une demi-lieue N.-O. des Touches, et au S.-O. de la Ville-au-Blaye, commune de Saint-André-des-Eaux.

Famille des Chromides.

GENRE CHROMITE.

SIDÉROCHROME.

rR^2O^4 (r = Fe, Mg, R = Cr, Al).

Syn. *Fer chromé, fer chromaté, chromite, eisenchrome.*

Etym. σιδηροσ, *fer, chrome.*

Cristallise en cube.

Le sidérochrome est rarement cristallisé ; on le rencontre

le plus souvent en masses grenues ou compactes ; la couleur est le noir de fer ; la poussière est brunâtre ; l'éclat demi-métallique ; il s'électrise par la chaleur ; il est infusible au chalumeau et inattaquable par les acides ; fondu avec le borax, la perle prend une teinte d'un beau vert-émeraude.

Densité 4,32-4,56. Dureté 5,5.

Le sidérochrome se trouve dans la carrière du Grand-Bois près de Vieillevigne en petits grains noirâtres disséminés dans une dolomie siliceuse ; on le rencontre aussi à la Chaterie en Saint-Herblain, près la route de Vannes, en petites masses noires compactes à éclat demi-métallique, formant des veinules dans une amphibolite.

Famille des Arsénides.

GENRE ARSÉNIURE.

MISPIKEL.

$Fe\ (S, As)^2$.

Syn. *Fer arsenical, arsénopyrite, delarnite, arsenikkies.*

Etym. *Mistpakel, nom qu'il portait du temps d'Agricola.*

Prisme rhomboïdal droit de 111°-112°.

Ce minéral est un arséniosulfure de fer. On le trouve en cristaux souvent maclés, striés parallèlement à leur intersection mutuelle ; en masses bacillaires, grenues et compactes ; la couleur est le blanc d'étain ; l'éclat est métallique ; la cassure inégale ; la poussière grisâtre ; au chalumeau, il répand une fumée blanche et exhale une odeur aliacée ; sur le charbon, il donne un bouton magnétique ; il se dissout dans l'acide nitrique avec séparation de soufre et précipité blanchâtre d'acide arsénieux.

Densité 6,0-6,4. Dureté 5,5-4,0.

Ce minéral est très répandu dans nos roches primitives ; les cristaux appartiennent généralement à la forme primitive surmontée d'un dôme obtus ; on le rencontre ainsi en très beaux prismes dans les gneiss des bords du ruisseau de Gèvres, près la Jonnelière ; nous l'avons trouvé dans le même gisement en cristaux striés et groupés de la même façon que la macle de la marcasite ; au Pé-de-Sèvres, commune du Pallet, il est en petits cristaux engagés dans le gneiss ; à la Trémissinière, près Nantes, on le trouve en cristaux très petits et très réguliers au milieu d'une roche de mica ; à Barbin, près Nantes, on le rencontre en masses laminaires ou grenues, en masses cristallines, ou formant des dendrites dans la pegmatite ; nous avons aussi trouvé, dans la même carrière, la forme hexagonale qui n'est qu'une modification de la forme primitive ; à Orvault, carrière granitique près le bourg, il est en masses grenues souvent altérées ; à Sautron, à 1 k. N. du bourg, il est en petites masses laminaires engagées dans la pegmatite ; au Chêne-Vert, en Saint-Herblain, on le trouve à l'état grenu dans le quartz fétide ; au Plessis-de-la-Musse, près Nantes, il gît en masses grenues dans les pegmatites ; à Saint-Fiacre, il est cristallisé et en masses grenues dans le gneiss.

Dubuisson cite le fer arsenical cristallisé en tétraèdres dans le gneiss de la carrière de Guette-Loup, au N.-E. de Sainte-Luce ; en masses grenues ou compactes dans le quartz gras du Buron ; puis dans le quartz fétide du Chêne-Vert, en Saint-Herblain ; dans le granite-gneiss de l'hôtel des Monnaies à Nantes ; dans la pegmatite, avec fer phosphaté bleu, au Four-au-Diable, près Nantes ; amorphe et granuliforme au Gué-Moreau, O.-N.-O. de Nantes ; altéré à la butte de la Verrière, commune de la Chapelle-sur-Erdre.

Famille des Phosphorides.

GENRE PHOSPHATE.

APATITE.

$3\ Ca^3\ Ph^2\ O^8 + Ca\ (Cl, Fl)^2$.

Syn. *Chrysolite, aquamarin, améthyste-basaltine, eupichroïte, phosphorite, ostéolite.*

Etym. απατη, *tromperie, à cause des erreurs commises sur sa nature.*

Prisme hexagonal régulier.

Les cristaux sont généralement courts ; les faces sont souvent striées verticalement ; ils offrent fréquemment des modifications sur les angles et les arêtes ; on rencontre encore l'apatite en masses compactes, concrétionnées et terreuses ; l'éclat est vitreux ; elle est incolore, blanche, verdâtre, vert de mer, bleuâtre, bleue, bleue-violacée, violette, jaunâtre, grise, gris de lin, brune, rougeâtre ; elle est très difficilement fusible au chalumeau ; la poussière soumise à l'action de la chaleur devient phosphorescente ; humectée d'acide sulfurique, elle colore la flamme en vert-pâle ; elle est soluble dans les acides ; traitée à chaud par l'acide sulfurique, elle donne, avec le molybdate d'ammoniaque, un précipité jaune.

Densité 2,92-3,25. Dureté 5,0.

Nous avons rencontré au Petit-Port et à Barbin, près Nantes, deux gisements d'apatite d'une remarquable beauté ; dans ces deux carrières, les cristaux remplissent le plus souvent les géodes d'une pegmatite, ou sont implantés dans les fissures de la roche ; leur forme appartient aux variétés primitives annulaires et unibinaires de Haüy; ils offrent

quelquefois de nombreuses facettes ; ils sont généralement courts (1) et passent assez souvent à la variété lenticulaire ; les faces sont fréquemment striées verticalement ; ils sont transparents, translucides ou opaques, incolores, blancs-nacrés, verdâtres, vert-d'eau, bleus, bleus-violacés, violets, gris de lin, jaunâtres.

L'apatite en prismes courts, de couleur verte, se trouve aussi à Clis, près Guérande. On la rencontre amorphe et de couleur verdâtre au Petit-Port ; à Orvault, carrière granitique, près le bourg, et à la carrière de l'Epinette, route de Sautron à la Chapelle-des-Anges.

Les localités citées par Dubuisson sont nombreuses, malheureusement la plupart d'entre elles ont disparu : il cite la chaux phosphatée amorphe dans une pegmatite de Guérande ; en cristaux prismatiques dans le granite-gneiss de la butte de la Verrière ; en petites masses bleues et bleuâtres et en cristaux prismatiques blancs au Chêne-Vert, en Saint-Herblain ; en masses cristallines blanches striées, sur diorite, à la Chaterie, en Saint-Herblain ; en cristaux bleus et en masses amorphes vertes dans une pegmatite de la Vigne-Hérault, à la Bouvardière, en Saint-Herblain ; en cristaux primitifs bleus et verts au Four-au-Diable, près Nantes ; en nombreux cristaux annulaires et unibinaires de différentes couleurs au Gué-Moreau, O.-N.-O. de Nantes ; en cristaux annulaires de couleur verte et gris de lin sur leptinite au Mont-Goguet, près Nantes ; en cristaux prismatiques nacrés et gris-bleuâtres dans le quartz fétide du Plessis-Tisson, E.-N.-E. de Nantes ; en masses amorphes dans le leptinite de la carrière de la Morelière, sur la route de Vannes, commune d'Orvault.

(1) Nous avons trouvé à Barbin un cristal long de 0,018 millim. et mesurant 0,004 millim. sur chacune des faces latérales.

URANITE.

$H^{48} Ca^3 U^{13} Ph^6 O^{60}$.

Syn. *Autunite, kalkuranit.*

Prisme rhomboïdal droit de 90°43'.

Ce minéral se présente en petites lamelles tabulaires de couleur jaune citron ou jaune-verdâtre ; ces lamelles sont translucides et facilement clivables ; l'éclat est nacré ; au chalumeau, il fond en un globule noir ; avec le sel de phosphore, il donne une perle jaune au feu d'oxydation, verte au feu de réduction ; il est insoluble dans les acides.

Densité 3,05-3,19. Dureté 2,0-2,5.

L'uranite se trouve disséminée en petites lamelles cristallines dans les pegmatites d'Orvault (carrières granitiques près le bourg) ; ces lamelles sont d'un vert-jaunâtre et présentent tous les caractères de l'espèce ; elles sont rares dans la roche.

VIVIANITE.

$H^{16} Fe^3 Ph^2 O^{16}$.

Syn. *Fer phosphaté, anglarite, glaukosiderit.*

Etym. *Vivian, minéralogiste anglais.*

Prisme rhomboïdal oblique de 111°12'.

La vivianite se trouve en cristaux, en masses laminaires, aciculaires ou terreuses ; l'éclat est vitreux ; le clivage facile ; elle est transparente, translucide ou opaque ; la couleur est le bleu plus ou moins foncé ; à l'abri du contact de l'air, elle est blanche ou incolore ; au chalumeau, elle fond en une scorie noire attirable au barreau aimanté ; elle est soluble dans l'acide chlorhydrique et dans l'acide azotique.

Densité 3,54-3,60. Dureté 5.

Les échantillons de vivianite que l'on a rencontrés dans le département appartiennent tous à la variété terreuse ; c'est dans les tourbières et dans les endroits sablonneux ou limoneux que l'on rencontre ce minéral ; il est ordinairement en petites masses bleuâtres ou en enduits sur des fragments de plantes ; la couleur devient de plus en plus foncée par suite d'une exposition prolongée à l'air.

Dubuisson a trouvé le fer phosphaté bleu et vert-terreux sur une pegmatite au Four-au-Diable, près Nantes ; bleu-terreux dans une argile de l'Hôtel-Dieu, à Nantes ; pulvérulent dans une argile sableuse des fondations de l'abattoir ; pulvérulent et recouvrant un fragment de branche d'arbre dans les fondations du pont du Port-Saint-Père.

Famille des sulfurides.

GENRE SULFURE.

CHALCOPYRITE.

$Cu^2\ Fe^2\ S^4$.

Syn. *Pyrite cuivreuse, cuivre pyriteux, cuivre jaune.*

Etym. χαλκοσ, *cuivre,* πυριτησ, *pyrite.*

Prisme droit à base carrée.

Ce minéral est un sulfure de cuivre et de fer ; il cristallise ordinairement en tétraèdres réguliers ou en tétraèdres avec modifications sur les angles ; les macles sont assez fréquentes ; on le rencontre aussi en masses amorphes, concrétionnées ou en dendrites ; il est opaque ; la cassure est conchoïdale ; l'éclat très vif, métallique ; la couleur est le jaune de laiton ou le jaune d'or offrant souvent de beaux reflets irisés ; la poussière est noire-verdâtre ; au chalumeau, il répand des vapeurs sulfureuses, fond en un globule noir qui devient

attirable à l'aimant ; il est soluble dans l'acide nitrique avec dépôt de soufre ; la liqueur, traitée par l'ammoniaque, prend une belle teinte bleue et laisse précipiter l'oxyde de fer.

Densité 4,1-4,3. Dureté 3,5-4,0.

La chalcopyrite existe dans les carrières de gneiss de Barbin ; elle gît dans un filon de quartz, disséminée en petits fragments amorphes de couleur jaune de laiton, quelquefois bleuâtre, couleur due à un commencement d'altération.

Dubuisson a rencontré le cuivre sulfuré sur eurite compacte au Four-au-Diable, près Nantes ; sur le quartz du cours Saint-André à Nantes, et sur le gneiss du Jardin des Plantes.

GALÈNE.

Pb S.

Syn. *Plomb sulfuré, Bleiglanz.*

Etym. *Galena, galène.*

Cristallise en cube.

Les formes dominantes de la galène sont le cube et l'octaèdre, offrant fréquemment de nombreuses modifications ; les macles sont fréquentes ; on la rencontre encore en masses laminaires, lamellaires, compactes et grenues ; l'éclat est métallique, vif dans la cassure fraîche ; la couleur est le gris de plomb brillant, gris-bleuâtre avec des reflets quelquefois irisés ; elle est très fragile et se brise facilement sous le choc du marteau ; le clivage est facile suivant toutes les faces du cube ; elle est fusible au chalumeau et donne des vapeurs sulfureuses; sur le charbon, elle fond, produit un enduit jaune et un bouton métallique ; elle est soluble dans l'acide azotique avec dépôt de soufre et de plomb ; dans les solutions argentifères, quelques gouttes d'iodure d'amidon ajoutées à la solution nitrique sont immédiatement décolorées ; la galène

renferme très fréquemment de l'argent et de l'antimoine, plus rarement du bismuth et du fer.

Densité 7,25-7,70. Dureté 2,50-2,75.

La galène se rencontre accidentellement dans nos granites; dans les carrières du Petit-Saint-Joseph, commune de Chantenay, on la trouve en très petits cristaux cubo-octaèdres associée à la fluorine; au Pont-du-Gué, en Crossac, il existe dans le quartz, un gisement de galène, qui, lors de sa découverte en 1826, avait paru être d'une certaine importance; les échantillons que l'on se procure actuellement sont ceux qui ont été extraits à l'époque de la découverte du filon.

Dubuisson cite le plomb sulfuré cubo-octaèdre et lamelliforme dans les carrières de Miséri, près Nantes; puis au Chêne-Vert, en Saint-Herblain, dans un filon de quartz fétide.

BLENDE.

Zn S.

Syn. *Zinc sulfuré, sphalérite, Blände.*

Cristallise en cube.

La blende accompagne souvent la galène; elle cristallise ordinairement en tétraèdres, en octaèdres et en dodécaèdres rhomboïdaux; les macles sont fréquentes; on la rencontre aussi en masses laminaires, lamellaires, fibreuses et compactes; l'éclat est résineux, un peu adamantin; la cassure brillante; la couleur est jaune-pâle, jaune-rougeâtre, brunâtre, noirâtre; elle est transparente, translucide ou opaque; elle renferme souvent du fer; dans ce cas, elle perd sa transparence et devient opaque; elle se laisse facilement râcler avec la lame d'un couteau et donne une poussière jaunâtre ou noirâtre; au chalumeau, elle décrépite et fond difficilement sur les bords les plus minces; elle acquiert très facilement l'électri-

cité par le frottement : il suffit quelquefois de passer la barbe d'une plume sur certains échantillons pour obtenir le dégagement.

Densité 3,9-4,2. Dureté 3,5-4.

La blende existe dans les carrières de Barbin, près Nantes, elle se trouve en couches cristallines légères sur le quartz ou disséminée dans la roche ; on la rencontre aussi dans les carrières granitiques du Petit-Saint-Joseph, commune de Chantenay, en couches cristallines rouges-noirâtres, associée à la galène.

Dubuisson l'a trouvée de couleur rougeâtre dans le coteau de Miséri, près Nantes, et brunâtre dans le quartz fétide du Chêne-Vert, en Saint-Herblain.

PYRITE.

$Fe\,S^2$.

Syn. *Fer sulfuré, pyrite cubique, pyrite martiale, pyrite jaune.*

Etym. Πυριτησ, *nom donné anciennement à un minerai de fer ou de cuivre.*

Cristallise en cube.

Les cristaux de pyrite sont très variés dans leurs formes ; les plus communs sont : le cube, le dodécaèdre pentagonal et l'octaèdre ; ces trois formes offrent de nombreuses modifications ; la forme cubique présente souvent des stries disposées sur les faces dans un sens perpendiculaire ; les macles sont fréquentes ; on la rencontre aussi en masses compactes, grenues et concrétionnées ; la couleur est le jaune d'or, le jaune de bronze ou de laiton ; par leur exposition prolongée à l'air, certains échantillons prennent une teinte brunâtre qui n'est que superficielle ; l'éclat est vif ; la poussière noire-verdâtre ; la cassure inégale ou conchoïdale ; elle est opaque ;

au chalumeau, elle fond en un globule noirâtre attirable à l'aimant ; sur le charbon, elle répand une odeur sulfureuse ; elle est attaquée par l'acide azotique concentré, avec dépôt de soufre ; elle fait feu sous le choc du briquet en répandant une odeur sulfureuse ; elle contient quelquefois de l'arsenic, très rarement de l'or.

Densité 4,83-5,20. Dureté 6,0-6,5.

La pyrite est commune dans le département, cependant on ne la rencontre jamais en grande quantité, très rarement en gros cristaux.

La variété cubique se trouve dans le coteau de Mauves, en cristaux bien formés, couleur jaune d'or ; au Grand-Auverné, elle est en petits cubes striés perpendiculairement sur les faces, les cristaux sont jaunes de laiton et engagés dans une quartzite ; à Vieillevigne, les cristaux sont petits et gisent dans une dolomie siliceuse ; au Pé-de-Sèvres, on les trouve au milieu du gneiss ; au Perray et aux Feux-Geslin, commune de Nozay, les cristaux sont petits et engagés dans le grès ferrugineux.

La variété cubo-octaèdre et avec modification de cette forme, se rencontre dans le gneiss de Barbin, près Nantes, et dans une roche de même nature, à la Martinière, près le Pellerin ; dans le premier gisement, les cristaux sont remarquables par la pureté de leurs formes.

La variété octaèdre se trouve en gros cristaux dans le quartz gras du Grand-Auverné.

La variété dodécaèdre pentagonale existe dans les carrières de Barbin, en petits cristaux sur le quartz pyramidé.

La pyrite compacte se trouve à Barbin, en couches minces intercalées au milieu des gneiss, et au Grand-Auverné dans le quartz gras.

Dubuisson cite la pyrite cubo-octaèdre dans les psammites de Montrelais et au Chêne-Vert, en Saint-Herblain ; la pyrite

dodécaèdre au Chêne-Vert et la variété amorphe sur la chaussée de la vive gauche de l'Erdre ; la variété primitive, au Four-au-Diable, près Nantes ; le fer sulfuré sur pegmatite rougeâtre, dans la commune de Gorges, rive droite de la Sèvre, et dans le granite schistoïde de la butte de la Verrière, commune de la Chapelle-sur-Erdre.

MARCASITE.

$Fe\ S^2$.

Syn. *Marcassite, Fer sulfuré blanc, Pyrite blanche de fer, Sperkise, Pyrite rhombique.*

Etym. *Mot d'origine arabe ; nom que l'on donnait autrefois à la pyrite jaune.*

Prisme rhomboïdal droit de 106°5'.

Ce minéral est moins répandu dans la nature que la pyrite ; il a la même composition chimique, mais il s'en distingue par son mode de cristallisation. La marcasite a une grande tendance à se décomposer à l'air humide et à se transformer en sulfate de fer ; les macles sont fréquentes ; on la rencontre souvent en masses globuleuses surmontées de pointes cristallines, en masses réniformes et cristallines ; la couleur est le jaune pâle ou le jaune livide tirant sur le gris ; elle est opaque ; sa surface se ternit à l'air et prend des teintes brunes ou irisées ; au chalumeau et avec les acides, elle se comporte de la même manière que la pyrite.

Densité 4,67-4,84. Dureté 6,0-6,5.

La marcasite se rencontre à Batz, dans les fissures d'un rocher, au milieu d'une argile , elle est en petites masses sphéroïdales surmontées de pointes cristallines ; au pont de la Chevalerais, commune de Puceul, on la trouve en petites masses globuleuses formées de prismes rayonnants ; dans les

carrières de Miséri, près Nantes, elle est associée à la barytine.

Dubuisson cite le fer sulfuré blanc sur le leptinite du Mont-Goguet, près Nantes ; sur le leptinite du Gué-Moreau, près Nantes, et sur le granite de Pierre-Plate, à une lieue un quart de Treillières.

PYRROTHINE.

$Fe^n \; S^{n+2}$ (n = 6 — 10).

Syn. *Pyrite magnétique, Pyrrothite, Magnétopyrite, Fer sulfuré ferrifère.*

Prisme hexagonal régulier.

La pyrrothine se rencontre rarement cristallisée ; elle est ordinairement en petites masses compactes, grenues ou lamellaires ; la couleur est le jaune de bronze rougeâtre ou le jaune de laiton ; elle se ternit à l'air et prend une teinte rouge-brunâtre ; l'éclat est métallique, vif dans la cassure fraîche ; la poussière est grisâtre ; au chalumeau, elle fond en un globule noirâtre attirable à l'aimant ; elle est soluble dans l'acide chlorhydrique avec dégagement d'hydrogène sulfuré et dépôt de soufre ; elle a une action faible sur l'aiguille aimantée.

Densité 4,40-4,68. Dureté 3,5-4,5.

La pyrrothine se rencontre à l'état amorphe, disséminée dans nos amphibolites ; on la trouve ainsi dans les amphibolites de la Haute-Indre, de Saint-Jacques et du Chêne-Vert, en Saint-Herblain ; au Pallet, elle gît dans les diorites et les masses diallagiques des environs de ce bourg.

Sous le nom de fer sulfuré ferrifère, Dubuisson l'a trouvée à l'état amorphe dans la diorite de la Chaterie, en Saint-Herblain, et dans l'amphibolite du Four-au-Diable, près Nantes.

ORPIMENT.

$As^2 S^3$.

Syn. *Arsenic sulfuré jaune, Operment, Auripigmentum.*

Etym. *Auri pigmentum, peinture d'or.*

Prisme rhomboïdal droit de 100°40'.

L'orpiment est rarement cristallisé ; ses cristaux sont courts ; on le trouve ordinairement en masses compactes, lamellaires, granulaires et terreuses ; la couleur est le jaune citron ou le jaune orangé ; l'éclat nacré, résineux ; le clivage facile ; il est translucide, se laisse rayer par l'ongle ; sur le charbon il brûle avec une flamme bleue en répandant l'odeur aliacée de l'arsenic ; il est soluble dans une solution de potasse, sa solution précipite en jaune par l'acide chlorhydrique.

Densité 3,48. Dureté 1,5-2,0.

L'orpiment se trouve accidentellement dans une roche feldspathique de filon, carrières de Barbin, près Nantes ; il forme dans la roche un enduit pulvérulent d'un beau jaune citron en association avec le mispikel.

STIBINE.

$Sb^2 S^3$.

Syn. *Antimonite, Stibnite.*

Etym. *Stibium, Antimoine.*

Prisme rhomboïdal droit de 90°54'.

Les cristaux sont striés parallèlement à leur intersection mutuelle ; ils sont quelquefois très volumineux et accolés les uns aux autres ; on rencontre aussi la stibine en masses aciculaires, capillaires, lamellaires et compactes ; l'éclat est

métallique, très brillant dans la cassure fraîche ; le clivage facile ; elle se ternit à l'air et prend quelquefois des teintes irisées ; la poussière noircit le papier à la manière du graphite ; elle fond facilement à la flamme d'une bougie en répandant des vapeurs blanches et une odeur sulfureuse ; elle est attaquée par l'acide azotique avec dépôt de poudre blanche ; l'acide chlorhydrique la dissout avec dégagement d'hydrogène sulfuré ; elle est soluble dans une solution de potasse ; la liqueur traitée par l'acide chlorhydrique précipite en jaune orangé.

Densité 4,51-4,62. Dureté 2,0.

La stibine se trouve en masses lamellaires et aciculaires, au bourg de Batz, dans un filon quartzeux au milieu des granites : ce filon plonge dans la mer et paraît avoir peu d'importance ; au Cellier, elle a été rencontrée dans le forage d'un puits pratiqué au milieu des gneiss ; à Erbray, carrière de M. Feneu, elle gìt dans le calcaire en très belles masses fibro-lamelleuses. C'est à M. Edouard Bureau à qui l'on doit la connaissance de ce gisement.

GENRE SULFATE.

BARYTINE.

$Ba\ SO^4$.

Syn. *Baryte sulfaté, spath pesant, barytite, baryt.*

Etym. Βαρυσ, *lourd.*

Prisme rhomboïdal droit de 101°40'.

Ce minéral se présente sous de nombreuses formes cristallines ; les plus communes sont des tables rectangulaires et des prismes rhomboïdaux plus ou moins modifiés ; la variété crêtée est une macle formée de tables rhomboïdales groupées de manière à former une espèce de crête de coq ; les macles

sont fréquentes ; on le rencontre aussi en masses laminaires, fibreuses, grenues et compactes ; il est incolore, blanc, jaunâtre, brunâtre, rougeâtre, gris, bleu, rose fleur de pêcher ; le clivage est parfait suivant certaines directions ; il est transparent, translucide ou opaque ; l'éclat est vitreux, quelquefois un peu nacré ; au chalumeau il décrépite et fond difficilement en émail blanchâtre, il colore la flamme en jaune blanchâtre ; il est insoluble dans les acides.

Densité 4,30. Dureté 4,72.

La barytine existe en filon dans les carrières granitiques de Miséri, près Nantes ; on la trouve cristallisée, en masses fibreuses, lamellaires et granulaires ; les cristaux sont petits, transparents ou translucides et présentent plusieurs variétés de formes et de couleurs ; nous avons rencontré la variété trapézienne de couleur brunâtre, formant assez souvent une macle cruciforme ; la variété épointée, jaunâtre ; la variété équivalente, gris-jaunâtre ; la variété binaire simple et avec modifications, de couleur blonde ; la variété octaèdre jaune, qui n'est qu'une variété raccourcie de la forme binaire ; la variété crêtée, très commune, transparente ou translucide, de couleur grise, brune, jaunâtre, rougeâtre, rose fleur de pêcher ; on la rencontre encore, mais plus rarement, en cristaux recouverts d'une légère couche de calcédoine gris-bleuâtre.

Dubuisson a rencontré la variété aciculaire sur les psammites de Montrelais.

ANALYSE DE LA BARYTINE DE MISÉRI,

Par M. le Dr Pihan-Dufeillay.

Sulfate de baryte.................	52,05
Oxyde de silicium.................	37,05
A reporter.......	89,10

Report.........	89,10
Tritoxyde de fer..................	3,30
Carbonate de calcium	2,00
Carbonate de magnésium	0,80
Sulfate de strontium	1,10
Gaz sulfureux et eau	3,50
Perte	0,20
	100,00

GYPSE.

$H^4\ Ca\ SO^6$.

Syn. *Chaux sulfatée, gips, selenites, satin spar.*

Etym. γυψοσ, *nom donné à ce minéral.*

Prisme rhomboïdal oblique de 111°42'.

Le gypse offre de nombreuses variétés cristallines ; les plus communes sont : la forme trapézienne et la forme lenticulaire qui n'est qu'une modification de la précédente produite par l'oblitération des arêtes et des angles ; souvent deux individus s'accolent, se pénètrent et donnent naissance à la variété fer de lance si commune à Montmartre, près Paris ; le gypse se rencontre encore à l'état laminaire, fibreux, saccharoïde et compacte ; c'est à la variété saccharoïde qu'appartient l'albâtre gypseux ; la variété compacte ou grenue, lorsqu'elle renferme du calcaire, de l'argile ou de l'oxyde ferreux, forme la pierre à plâtre, très commune aux environs de Paris. Ce minéral possède un clivage très facile, il peut se diviser, comme le mica, en lames minces et flexibles ; il est très tendre et se laisse facilement rayer par l'ongle ; l'éclat est vitreux, nacré ; ses couleurs sont très variées : incolore, blanc, jaunâtre, rouge, rougeâtre, gris, noirâtre, etc.; au chalumeau, il blanchit, s'exfolie et fond en

un globule blanc, il perd son eau de cristallisation et se convertit en plâtre.

Densité 2,31-2,32. Dureté 1,5-2.

Le gypse se trouve dans les carrières de Miséri, près Nantes, accompagnant la barytine ; il est en petits cristaux groupés, rayonnants, transparents, appartenant à la variété trapézienne ; on le rencontre, sous la même forme et en plus gros cristaux, dans les marais salants du bourg de Batz, il est translucide et de couleur grisâtre ; au Chêne-Vert, en Saint-Herblain, il forme des croutes cristallines superficielles sur l'amphibolite de l'ancienne carrière ; sa formation paraît récente, elle est due, très vraisemblablement, à l'infiltration presque continuelle d'eau séléniteuse au travers les fissures du rocher.

Dubuisson cite la chaux sulfatée aciculaire sur le pséphite de Montrelais ; la chaux sulfatée en croutes superficielles sur la diorite de la Chaterie, en Saint-Herblain ; nacrée et laminaire grisâtre sur l'amphibolite du Chêne-Vert, en Saint-Herblain.

MÉLANTERIE.

$H^{14}\,Fe\,SO^{11}$.

Syn. *Couperose verte, vitriol vert, mélantérite, sulfate de fer.*

Etym. *Mélanteria, nom donné par Pline.*

Prisme rhomboïdal oblique de 82°21'.

Ce minéral se présente à l'état cristallisé, en masses concrétionnées, en enduits fibreux, à la surface des roches qui renferment de la pyrite ; il est d'un beau vert-clair, il s'effleurit facilement à l'air et se recouvre d'une couche ocreuse ; il est transparent et très fragile ; le clivage est facile ; sa saveur est celle de l'encre ; il est très soluble dans

l'eau ; au chalumeau il se gonfle, devient rouge, puis noirâtre et magnétique.

Densité 1,8-1,9. Dureté 2,0.

On le rencontre à Miséri, près Nantes, en efflorescences fibreuses, jaunâtres, au milieu du filon de barytine ; il est le produit de la décomposition des pyrites très communes dans ce filon.

On trouve aussi en filon, dans les phtanites de Saint-Brevin, une matière de couleur jaune-clair, formant de légères concrétions sur la roche ; cette substance, que nous considérons comme un sous-sulfate de peroxyde de fer, est soluble dans l'eau et possède le goût de l'encre ; nous la considérons comme appartenant à l'apatélite avec laquelle elle a beaucoup de ressemblance.

Famille des Fluorides.

GENRE FLUORURE.

FLUORINE.

$Ca\ Fl^2$.

Syn. *Chaux fluatée, Fluorite, Spath fluor, Spath vitreux.*

Cristallise en cube.

La fluorine se rencontre très fréquemment cristallisée, la forme dominante est le cube avec ou sans modifications ; les macles sont fréquentes ; on la trouve aussi à l'état laminaire, lamellaire, concrétionné, compacte et terreux ; le clivage est très facile ; elle est incolore, jaune, bleue, violette, rose, rouge, brune ; elles réunit quelquefois plusieurs couleurs sur le même échantillon ; certains cristaux possèdent un dichroïsme très marqué ; elle est incolore ou trans-

lucide, fragile ; l'éclat est vitreux ; soumises à l'action de la chaleur, la plupart des variétés deviennent phosphorescentes ; au chalumeau elle décrépite un peu, fond difficilement en une perle blanche et colore la flamme en jaune légèrement rougeâtre ; traitée par l'acide sulfurique, elle dégage de l'acide fluorhydrique.

Densité 3,180-3,188. Dureté 4,0.

La fluorine se rencontre ordinairement dans nos roches granitiques ; on la trouve en petits cristaux cubiques d'un beau violet et en masses granulaires de même couleur dans les granites de la Contrie près Nantes ; à Villeneuve-Lalande et au Petit-Saint-Joseph, commune de Chantenay, elle gît au milieu des granites en petits cristaux cubiques incolores, jaunâtres et violets, et en masses granulaires violettes ; dans les carrières de Miséri près Nantes, elle est en cristaux cubiques incolores, blonds, jaunes, violacés, ou forme des enduits amorphes, violets, à la surface du granite ; à Roche-Maurice, commune de Chantenay, nous l'avons rencontrée sur le gneiss, dans la tranchée du chemin de fer, en masses laminaires violettes.

Dubuisson cite la chaux fluatée violette et verte amorphe, et la chaux fluatée terreuse gris de lin, dans le granite altéré à l'Ouest du château de Clisson.

Famille des Manganides.

GENRE MANGANOXYDE.

PYROLUSITE.

$Mn\ O^2$.

Syn. *Manganèse oxydé.*

Etym. Πυρ, *feu,* λουω, *je lave, à cause de la propriété*

qu'elle possède de décolorer au feu les verres qui contiennent du fer.

Prisme rhomboïdal droit de 93°40'.

La pyrolusite se rencontre en cristaux unis où striés sur les faces, en masses aciculaires radiées, fibreuses, concrétionnées, stalactitites, amorphes, terreuses, et en dendrites sur différentes roches ; l'éclat est métallique, brillant ; les variétés terreuses sont ternes, friables et tachent les doigts ; la couleur est noire pure, noire de fer ou noire-bleuâtre ; elle est infusible au chalumeau ; avec les fondants vitreux elle donne une perle violette à la flamme de réduction, incolore à la flamme d'oxydation ; elle est soluble dans l'acide chlorhydrique avec dégagement de chlore.

Densité 4,7-5,0. Dureté 2,0-3,5.

La pyrolusite se trouve au coteau de Mauves, dans les vacuoles d'un micaschiste, en très petits cristaux primitifs, d'un noir de fer très brillant ; on la rencontre encore dans la même localité, en masses terreuses concrétionnées très friables et en petits mamelons globuliformes ; au rocher d'Enfer, sur la rive gauche de l'Erdre, près Nantes, elle existe à l'état pulvérulent au milieu d'un filon de pegmatite et d'argile rose ; à Couëron, carrière de la Garenne, elle est terreuse et forme un léger filon dans le gneiss.

Dubuisson cite le manganèse oxydé argentin, sur l'eurite, au N. de Doulon ; argentin globuliforme, sur l'amphibolite de la Chaterie, en Saint-Herblain ; oxydé noir et métalloïde argentin sur le quartz laiteux, à l'ouest de Pannecé ; oxydé argentin, en croûtes superficielles sur l'amphibolite du Chêne-Vert, en Saint-Herblain ; oxydé noir, sur le micaschiste de l'hôtel des Monnaies, à Nantes ; oxydé noirâtre, en croûtes superficielles sur la pegmatite du Four-au-Diable, près Nantes.

Famille des Ferrides.

GENRE FERROXYDE.

OLIGISTE.

$Fe^2 O^3$.

Syn. *Fer spéculaire, hématite, fer oxydé rouge, hématite rouge, sanguine, ocre rouge.*

Etym. ολιγοσ, *peu, parce qu'il renferme moins de fer que la magnétite.*

Rhomboèdre de 86°10'.

L'oligiste se présente en cristaux, en masses concrétionnées fibreuses (hématite rouge), et sous la forme oolithique ; en masses écailleuses, compactes, lorsque ces dernières sont mélangées d'argile, il prend le nom d'*Ocre rouge* ou de *Sanguine ;* on le trouve encore à l'état lenticulaire et en lamelles très brillantes connues sous le nom de *Fer spéculaire.* Les cristaux de l'île d'Elbe sont remarquables par leur beauté et leurs teintes irisées. L'éclat de ce minéral est métallique, brillant dans les variétés cristallisées, terne dans les autres; il est translucide en lames très minces ; la poussière est plus ou moins rouge, caractère qui le distingue facilement de celle de la limonite qui est toujours jaune ou brunâtre ; les variétés cristallisées et spéculaires agissent sur l'aiguille aimantée, les autres variétés sont sans action ; devant un caractère aussi marqué et malgré l'identité de l'analyse chimique entre ses variétés, nous pensons, avec M. Boubée, qu'il y aurait lieu de créer deux espèces d'oligistes basées sur leurs propriétés physiques. La couleur de ce minéral est le noir de fer ou le gris d'acier dans les variétés cristallisées ou cristallines ; elle est rouge dans les variétés

terreuses ; il est infusible au chalumeau ; au feu de réduction, il devient noir et magnétique.

Densite 5,24-5,28. Dureté 5,5-6,5.

L'oligiste n'est pas très répandu autour de nous ; on ne le rencontre jamais cristallisé ; aux Feux-Geslin, près Nozay, on le trouve au milieu des grès ferrugineux recouvrant le quartz cristallisé, sous la forme d'enduits minces fibreux, luisants, souvent irisés, ou en petites masses concrétionnées ; on le rencontre aussi à l'état terreux et toujours en petite quantité dans les poudingues ferrugineux ou dans nos gisements de limonite ; à Saint-Mars-de-Coutais, il est mélangé à l'anthracite.

ILMÉNITE.

$(Ti, Fe)^2 O^3$.

Syn. *Fer titané, titane oxydé ferrifère, titaneisen.*

Etym. *du nom du lac Ilmen près Miask en Russie.*

Rhomboèdre de 86°5'.

Ce minéral est opaque ; il cristallise en rhomboèdre basé, ou sous des formes dérivées de ce rhomboèdre ; les cristaux du lac Ilmen atteignent quelquefois de grandes dimensions ; la couleur est le noir de fer ; l'éclat faiblement métallique ; il est un peu magnétique ; au chalumeau, il est infusible ; il est attaqué par l'acide chlorhydrique concentré ; la liqueur filtrée et chauffée avec de l'étain prend une coloration violette qui devient rose par l'addition d'un peu d'eau.

Densité 4,70-4,87. Dureté 5,6.

Dubuisson a rencontré le titane oxydé ferrifère dans l'eurite porphyrique, à l'Ouest du bourg des Touches et au S.-O. de la Ville-au-Blaye, commune de Saint-André-des-Eaux.

Nous regardons comme une variété d'ilménite, le fer oxydulé titanifère de Dubuisson, trouvé dans la pegmatite et dans la diorite de la Loizelinière, rive droite de la Sèvre, au N. de Gorges, ainsi que dans le gneiss de Châteauthébaud.

Une variété arénacée que nous attribuons à la ménacassite, se trouve disséminée avec plus ou moins d'abondance dans les sables de la Loire ; on se sert de l'aimant pour la recueillir ; nous l'avons rencontrée en assez grande abondance au-dessous de Roche-Maurice. Cette variété est moins riche en acide titanique que l'ilménite ; au chalumeau, elle colore la flamme en jaune et donne avec le sel de phosphore une teinte rougeâtre à chaud, qui devient brunâtre par le refroidissement ; chauffée avec l'acide chlorhydrique concentré, la liqueur prend une couleur jaune ; filtrée et chauffée avec un peu d'étain, elle passe au gris-violacé ; additionnée d'eau, elle prend une teinte légèrement rosée.

LIMONITE.

$H^6 Fe^4 O^9$.

Syn. *Fer oxydé hydraté, fer hydroxydé, hématite brune.*

Etym. *Limus, marais.*

La limonite ne cristallise jamais, elle est en masses concrétionnées fibreuses (*hématite brune*), dont la surface est quelquefois d'un noir luisant ou irisé ; en masses compactes ou stalactitiques, en grains oolithiques ou pisolithiques, en masses géodiques plus ou moins arrondies, renfermant souvent un noyau mobile (*pierre d'aigle, œtite*), en masses terreuses (*mines de fer des marais*), lorsque cette dernière est mélangée d'argile, elle prend le nom d'*ocre jaune ;* la limonite présente aussi de nombreux cas d'épigénie, entre

autres de pyrite et de sidérose ; l'éclat est métallique dans les variétés concrétionnées et fibreuses, terne dans les autres ; la poussière est jaune ou brunâtre ; la couleur généralement brune ou noire, jaune dans les variétés terreuses ; au chalumeau, elle rougit, devient noire et magnétique.

Densité 3,6-4,0. Dureté 5,0-5,5.

La limonite est très commune dans le département ; elle présente sur plusieurs points des gisements importants dont quelques-uns sont en pleine exploitation et employés comme minerai ; les plus connus sont ceux de la Meilleraie, du Haut-Houx, de la forêt de l'Arche, commune d'Abbaretz, de Rougé, de la Hunaudière, commune de Sion ; ce dernier gisement est aujourd'hui abandonné ; on rencontre aussi la limonite à Sion, au milieu des grès, formant des couches compactes, quelquefois irisées ; à Abbaretz, en masses compactes, brunes ; à Saint-Gildas-des-Bois, en géodes ou en concrétions sur le quartz ; à Saint-Nicolas-de-Redon, en masses compactes ; à Mauves, au milieu des gneiss ou des talcites, en masses compactes, terreuses ; à Nozay, en masses compactes plus ou moins volumineuses ; à Maquignac, commune de Vay, en masses caverneuses formant poudingues ; on trouve encore la limonite associée au sable ou à des fragments de quartz plus ou moins volumineux formant des poudingues connus sous le nom de renards et qui recouvrent souvent une étendue de terrains assez considérable. On rencontre ces poudingues dans la commune de Bouaye au Fief-Guérin, à Sucé, au Buron, à Savenay, à Carcouët, près Nantes, et dans le sous-sol de la rue Scribe, à Nantes. La limonite argileuse (*ocre jaune*) se rencontre au pont de Louans, commune du Loroux-Bottereau, et souvent en petites masses au milieu de nos poudingues ferrugineux.

Les localités citées par Dubuisson sont également très nombreuses : il a trouvé le fer hydroxydé limoneux à Blain ;

géodique à la butte de Sem, commune de Donges ; rubigineux et massif au Houx, près Nozay ; irisé au Chêne-Trovitz, près Abbaretz ; rubigineux et brun irisé à la Gautronnays, commune de Saint-Aubin-des-Châteaux ; rubigineux à la Sapelière, commune d'Erbray ; globuliforme jaunâtre, à Bout-de-Bois, commune de Héric ; irisé et terreux rougeâtre à Rougé ; brun-rougeâtre dans le chemin de Gatine, à Nozay ; rubigineux à Orvault ; puis enfin à Languin, recouvrant le fer oligiste.

GENRE FERRATE.

MAGNÉTITE.

$Fe^3 O^4$.

Syn. *Fer oxydulé, fer oxydulé magnétique, aimant naturel, pierre d'aimant, ferro-ferrite, ferrite de fer.*

Etym. *Magnes, aimant.*

Cristallise en cube.

La magnétite se rencontre fréquemment en octaèdres réguliers et en octaèdres rhomboïdaux dont les faces sont striées parallèlement à la grande diagonale, en cristaux dérivés de ces deux formes, en masses compactes souvent d'une grande puissance, en grains et en masses terreuses ; elle est opaque ; la couleur est le noir plus ou moins brillant ; l'éclat imparfaitement métallique ; la poussière noire ; elle agit plus ou moins sur l'aiguille aimantée ; les variétés lithoïdes ou terreuses jouissent souvent de propriétés magnétipolaires ; de là, leur nom d'aimants naturels ou pierres d'aimant ; au chalumeau, elle est difficilement fusible ; elle perd ses propriétés magnétiques dans la flamme

d'oxydation; elle est soluble dans l'acide chlorhydrique concentré.

Densité 4,9-5,2. Dureté 5,5-6,5.

Dubuisson a rencontré le fer oxydulé octaèdre dans le talc-chlorite de la carrière du Landet, à trois quarts de lieue N.-E. de la Chevrolière; en très petits cristaux dans le gneiss, à Donges; granulaire dans le gneiss du bourg de Donges et dans le gneiss amphiboleux de Paimbœuf; amorphe dans la diorite schistoïde du Moulin-du-Sable, à une demi-lieue E. de Sévérac; en masses amorphes (*aimant naturel*) au champ de la Villez-Martin, à une lieue O. de Saint-Nazaire.

Famille des Stannides.

GENRE STANNOXYDE.

CASSITÉRITE.

$Sn\,O^2$.

Syn. *Etain oxydé, Zinnstein.*

Etym. κασσιτεροσ, étain.

Cristallise en prisme droit à base carrée.

La cassitérite se présente en cristaux offrant de nombreuses modifications; les macles sont fréquentes; elles donnent lieu par le rapprochement de deux cristaux à un angle que l'on a appelé le bec d'étain et qui est un caractère distinctif de l'espèce; elle se présente aussi à l'état massif, en masses concrétionnées et mamelonnées, formant des zones fibreuses, radiées, qui lui donnent assez l'apparence du bois; en grains dans les sables; la couleur varie du blond clair au noir pur en passant par le rougeâtre; les faces des cristaux sont souvent très brillantes, quelques-unes portent des stries,

l'éclat est adamantin, gras dans la cassure ; elle est transparente ou opaque ; la dureté est presque égale à celle du quartz ; comme ce dernier, elle fait feu au briquet et raye le verre ; elle est infusible au chalumeau ; sur le charbon avec le cyanure de potassium et la soude, elle donne un globule d'étain métallique ; elle est inattaquable par les acides.

Densité 6,4-7,1. Dureté 6,0-7,0.

La cassitérite se trouve à Piriac, le gisement est situé à la pointe de Penharan, au Sud de Piriac ; ce minéral a été rarement trouvé cristallisé, le plus souvent il est à l'état massif et a pour gangue le quartz ; on le rencontre aussi à l'état granulaire dans les sables du bord de la mer ; aujourd'hui, le filon est à peu près disparu.

Dubuisson cite aussi l'étain oxydé dans un leptinite, à l'Ouest de Doulon, et dans la même roche, au-dessus du Gué-Moreau, route de Rennes.

Famille des Aurides.

GENRE OR.

OR.

Au.

Syn. *Gold.*

Cristallise en cube.

On rencontre l'or en cristaux, en grains et en pépites, à l'état laminaire, filiforme et ramuleux ; sa couleur est d'un beau jaune caractéristique, quelquefois la teinte est pâle ; il est opaque ; l'éclat est métallique ; il est très ductile et très malléable ; il est fusible au chalumeau et soluble dans l'eau régale ; la solution traitée par le sulfate de fer donne un précipité d'un brun-rougeâtre.

Densité 15,6-19,5. Dureté 2,5-3,0.

C'est à Dubuisson que l'on doit la découverte de ce précieux métal dans notre région ; ce minéralogiste a trouvé l'or ramuleux avec chaux phosphatée violette sur le leptinite de la carrière des Rodières, route de Rennes ; il dit aussi avoir trouvé des paillettes d'or avec fer titané mobile dans les sables de la côte de Penharan, au sud de Piriac.

DESCRIPTION

D'UNE NOUVELLE ESPÈCE MINÉRALE

TROUVÉE DANS LE DÉPARTEMENT.

BERTRANDITE. (1)

$2\ Si\ O^2\ 4\ Gl + HO.$

Etym. *En l'honneur de M. E. Bertrand.*

Prisme rhomboïdal droit de 120°20'.

La bertrandite se rencontre à l'état cristallisé ; elle se présente sous la forme rectangulaire et la forme hexagonale ; les cristaux donnent naissance à une macle en cœur ; ils sont transparents ou légèrement opalins ; incolores ou jaunâtres ; au chalumeau, ce minéral devient blanc opaque et ne fond pas ; il est insoluble dans l'acide nitrique.

Densité 2,586. Dureté 6.

Ce fut dans un filon de pegmatite de Petit-Port que nous rencontrâmes, pour la première fois, vers 1875, les premiers échantillons qui devaient, quelques années plus tard, fournir à M. E. Bertrand l'honneur de signaler à la science la présence sur notre sol d'une espèce minérale nouvelle, en décrivant le premier les caractères optiques et cristallographiques de ce minéral.

(1) Voir *Bulletin de la Société minéralogique de France,* t. III, p. 96 et 111 ; t. V, p. 176 ; t. VI, p. 249 et 252.

La bertrandite se trouve aussi dans les carrières de Barbin, près Nantes ; comme à Petit-Port, elle gît dans un filon de pegmatite, accompagnant de beaux cristaux d'apatite ; les cristaux de Barbin présentent généralement la forme rectangulaire, ceux de Petit-Port la forme hexagonale ; dans les deux gisements ce minéral a toujours été d'une très grande rareté, aussi ce ne fut qu'après plusieurs années d'actives recherches que nous pûmes enfin rassembler les quelques décigrammes de matière qui suffirent à M. Damour pour en faire l'analyse chimique.

ARGILE ROSE

DE LA CARRIÈRE DU ROCHER D'ENFER SUR LES BORDS DE L'ERDRE, PRÈS NANTES. (1)

Nous avons rencontré plusieurs fois, dans nos pegmatites en décomposition, une substance argileuse rose que nous avions rangée dans les argiles ; ne l'ayant jamais trouvée qu'en petite quantité, nous en avions toujours différé l'étude, lorsque dans les premiers mois de 1884 nous constatâmes la présence d'un large filon de la même substance au milieu des gneiss de la carrière du rocher d'Enfer, sur les bords de l'Erdre.

Cette carrière est traversée par plusieurs filons de pegmatite plus ou moins décomposée. C'est un de ces filons qui nous a fourni la matière rose dont voici les principaux caractères :

La couleur varie du rose le plus tendre au rose le plus foncé, elle est quelquefois grise ; elle est translucide sur les bords ; son aspect est gras ; elle est douce au toucher, polissable à l'ongle et se laisse râcler à la manière du savon ; la

(1) Voir *Bulletin de la Société minéralogique de France,* t. VII, p. 118.

texture est schistoïde ; la cassure conchoïdale, inégale ; elle laisse une trace sur les corps noirs et se délite promptement à l'air ; en contact avec l'eau, les fragments se désagrègent presque instantanément en laissant déposer une matière grumeleuse, onctueuse, qui s'écrase facilement sous la plus légère pression ; elle happe à la langue et, chose caractéristique, au contact de l'eau elle prend aussitôt une couleur blanche persistante ; au chalumeau elle se décolore et fond facilement en une matière blanche, bulleuse ; avec la solution de cobalt les contours de la perle prennent une teinte bleue ; avec le carbonate de soude elle prend une teinte rougeâtre.

D'après ces caractères, dont quelques-uns l'éloignent des halloysites et des argiles, nous considérons cette substance comme devant être rangée dans les produits d'altération et de mélange. Elle est accompagnée de deux autres substances, dont l'une noire, est de l'oxyde de manganèse ; l'autre blanche, paraîtrait être, d'après M. E. Bertrand, de la pholérite. M. E. Bertrand a constaté que le dépôt blanc, qui se dépose immédiatement après le traitement par l'eau, est entièrement formé de cristaux que l'on pourrait aussi attribuer à la pholérite.

LE SAUZAIS.

A LA MÉMOIRE DE MA TANTE MARIE.

O iaouankiz flour ha re verr!

Telen Arvor.

Voici le lieu caché, voici l'humble village
Où j'ai vécu, grandi, pleuré souvent à l'âge
Des premières douleurs.
Presque rien n'est changé: voici la grande route
Et la Lande-du-Luc et le troupeau qui broute
Sous les ajoncs en fleurs.

Voici le Pré-du-Pas, la croix de pierre bleue.
Ce fut toute une fête et l'on vint d'une lieue
Le jour qu'on la bénit.
Pendant une semaine, avec le houx des landes,
Les enfants du village avaient fait des guirlandes:
A nuit close on finit.

Voici le petit pont et le ruisseau limpide.
Qu'ils étaient grands alors! C'était un intrépide
Jean, le petit berger:
J'étais presque jaloux lorsque, à travers l'eau claire,
Il galopait nu-pieds, sans écouter sa mère,
Disant: « Je sais nager! »

C'est là que, bien souvent, on venait, le dimanche,
Voir les chevaux courir dans la poussière blanche,
Les voitures passer.
On me l'avait promis; c'était tout un voyage;
On ne me l'accordait que lorsque j'étais sage,
Pour me récompenser.

On rentrait lentement, car je marchais à peine.
Toujours on s'arrêtait en face du grand chêne
Penché sur le chemin.
« Signe-toi! » disait-on, en me montrant la Vierge
Dans le vieux tronc cachée, avec un lys pour cierge;
Je me trompais de main.

Voici le petit champ tout entouré de saules,
Où, pour me fabriquer mille jouets fort drôles,
Jean cassa son couteau.
Ce jour là fut bien triste, hélas! Comment sourire?
De peur d'être battu, Jean marchait sans rien dire,
Ramenant son troupeau.

Je reconnais la pierre à la tranchante arête,
Où, faisant un faux pas, je me frappai la tête
Et me blessai le front.
Je pleurais et le sang teignait mes boucles blondes;
Et l'on disait: « Toujours des courses vagadondes!
» Voilà bien comme ils sont! »

Plus loin, avec Marie, enfant à la voix douce,
Je construisais parfois des paradis de mousse,
Sur ces pavés luisants.
Son père lui parlait en battant sa faucille.
Oh! c'était une sage et grande jeune fille!
Elle avait bien dix ans!

Voici le Pré-Hubert, le pressoir, la fontaine
Et l'aire où, sur l'épi, les batteurs hors d'haleine
Frappaient avec effort.
Gérard, le vieux fermier, à genoux sur la paille,
Avec moi, bien souvent, engageait la bataille;
Mais j'étais le plus fort.

Je reconnais ce mur tout tapissé de lierre.
Là je creusais des puits que l'eau de la gouttière
Emplissait un instant.
Voici la cour joyeuse où la main maternelle
Relevait les enfants qui roulaient pêle-mêle,
Au soleil éclatant.

Mais que tout était grand alors! Voici la rue
Où les bœufs de la ferme allant à la charrue
Passaient dès le matin.
Le soir, on les mettait à paître l'herbe humide
Dans le Clos, à cent pas; pour aller là sans guide,
J'avais peur en chemin.

Et toi, pauvre maison, maison de mes ancêtres!
Dis-moi, te souviens-tu toujours de tes vieux maîtres?
Seuil usé par leurs pas!
Un jour on te franchit, emportant mon aïeule.
On me dit: « Sous ce drap, elle est là, toute seule! »
Mais je ne compris pas.

C'est moi, reconnais-moi, pauvre maison déserte!
Laisse-moi regarder par la porte entr'ouverte
Ton plancher tout noirci.
Vieux murs, large foyer depuis longtemps sans flamme,
En approchant de vous, dites, pourquoi mon âme
Se trouble-t-elle ainsi?

C'est là que l'on causait d'une voix étouffée,
L'hiver, en écoutant quelque histoire de fée,
Ou bien quelque chanson.
C'est là qu'agenouillé sur cette longue pierre,
Au Jésus je disais chaque soir ma prière
Et demandais pardon.

C'est là que je jouais, là qu'était ma couchette;
Mon aïeule dormait tout près de ma chambrette.
Dieu sait si je l'aimais!
Quand je sortais, sa voix, de son lit de souffrance,
Grondait si doucement ma jeune indifférence
Que toujours j'accourais.

Puis, un jour, la maison prit un air de tristesse;
Chacun parla tout bas de langueur, de vieillesse
Et de soins superflus.
Plus tard je demandai: « Quand reviendra grand'mère! »
Et l'on se regarda d'un œil plein de mystère.
Elle ne revint plus.

Maison de mes aïeux, foyer, jardin, village,
Pourquoi me tenez-vous un si puissant langage?
Vous m'arrachez des pleurs!
En quels pays lointains et sur combien de voies,
De l'esprit et du cœur cherchant les simples joies,
J'ai trouvé les douleurs!

J'ai trouvé les douleurs et des cieux sans étoiles;
Et vous, si votre ciel n'est pas toujours sans voiles,
Votre onde sans limon,
Du moins votre tristesse a quelque charme étrange;
Je ne sais quoi de pur, comme un sourire d'ange,
Luit dans votre horizon.

Le Sauzais, 1884. ALCIDE LEROUX.

RAPPORT

SUR LES

TRAVAUX DE LA SECTION DE MÉDECINE

PENDANT L'ANNÉE 1884

PAR M. LE Dr MAHOT,

SECRÉTAIRE.

MESSIEURS,

A la fin de l'année dernière, vous avez, suivant l'usage, renouvelé votre bureau. Vous avez élu :

Président	MM.	Simoneau.
Vice-Président		Grimaud.
Secrétaire		Mahot.
Secrétaire adjoint		Rouxeau fils.

Par acclamation, vous avez maintenu dans leurs fonctions :

MM. Delamarre, *bibliothécaire*.
Le Grand de la Liraye, *bibliothécaire adjoint*.
Lefeuvre, *trésorier*.

Vous avez conservé au Conseil d'administration :

MM. Abadie, Ménier, Laënnec, Raingeard et Le Houx.

Et au Comité de rédaction :

MM. Andouard, Mahot, Malherbe fils, Montfort et Raingeard.

Avant d'étudier avec vous les travaux de la Section, je dois vous faire remarquer que leur nombre est encore bien minime.

L'année dernière, à pareille époque, mon prédécesseur, M. Hervouët, se plaignait déjà du fâcheux désintéressement de beaucoup d'entre nous à l'égard des séances mensuelles ; ces plaintes, je ne puis que les répéter ici, en souhaitant que mon successeur n'ait pas la même tâche pénible à remplir.

Une compensation nous reste, il est vrai : si les mémoires dont je dois vous entretenir sont peu nombreux, plusieurs ont une importance réelle et constituent de véritables monographies.

Au commencement de l'année, M. Dianoux vous a donné lecture d'un travail ayant pour titre : « *De l'anesthésie du nerf optique.* » Ce n'est pas un simple mémoire, comme le qualifie modestement son auteur, c'est l'histoire complète et magistralement tracée d'une affection dont on n'avait donné jusqu'ici que des observations isolées. Sa description classique ne se trouvait nulle part. M. Dianoux, s'appuyant sur une dizaine de faits recueillis dans sa pratique et sur les quelques observations éparses dans la science, a comblé cette lacune.

Le plan suivi par l'auteur est des plus simples. Il commence par présenter, pour ainsi dire au lecteur, quatre malades atteints de l'affection qu'il décrit ; ce premier paragraphe est un chapitre de clinique pure ; après l'avoir lu, vous connaissez déjà dans son ensemble l'anesthésie du nerf optique, et vous suivez sans fatigue l'exposé méthodique des symptômes.

Début brusque, généralement pendant le sommeil ou bien à la suite d'une vive émotion ; pas de phénomène prémonitoire.

Absence complète de douleurs vives, mais fréquemment sentiment de pesanteur ou de tension dans la région temporo-pariétale.

Cécité de prime abord absolue, atteignant indifféremment l'œil droit ou l'œil gauche. Examen de l'œil absolument négatif. Telle est, résumée en quelques mots, cette symptomatologie.

Le pronostic est favorable dans la grande majorité des cas soumis au traitement; cependant, il doit être réservé, surtout au début, en raison des transformations dont la maladie est susceptible.

Nous ne pouvons suivre l'auteur dans tous les développements qu'il consacre au diagnostic, puis à l'étiologie de l'anesthésie optique. Nous devons toutefois nous arrêter quelques instants au chapitre de la pathogénie, si minutieusement étudié.

Pour M. Dianoux, l'anesthésie du nerf optique n'est que le degré atténué du processus morbide qui mène à l'atrophie par névrite en passant par l'ischémie du nerf optique. Elle résulte d'un trouble circulatoire, suivi d'exsudation plastique, en dedans des gaînes avec modification consécutive de la myéline.

Cet ordre de lésions n'est point spécial au nerf optique et peut se développer sous l'influence des mêmes causes dans toutes les extrémités nerveuses. Les anesthésies cutanées ou autres des chlorotiques et des hystériques en sont le résultat, et l'on doit en rapprocher étroitement les lésions périphériques des nerfs dans l'ataxie locomotrice, soupçonnées par Türh, observées par Westphall et Pierret, mises en lumière par Déjerine.

Envisagée au point de vue de la pathogénie, l'anesthésie du nerf optique présente donc une ressemblance étroite avec toute la série des anesthésies dites médicales, et c'est pour cela que M. Dianoux a adopté cette dénomination un peu singulière au premier abord. Les unes et les autres sont en outre essentiellement des lésions des nerfs périphériques.

On le voit, M. Dianoux ne se borne pas à un examen superficiel de la question ; il l'étudie jusque sur le terrain de la pathologie générale, et la clarté de ses démonstrations réussit pleinement à nous convaincre.

De la connaissance exacte de la lésion dérive un traitement rationnel ; c'est par l'exposé de ce traitement que M. Dianoux termine son travail si intéressant à tous les points de vue.

Dans un second mémoire lu à la séance de mars, M. Dianoux a signalé à votre attention un nouveau traitement de l'herpès de la cornée par la poudre d'iodoforme porphyrisée.

L'histoire de la découverte de ce traitement mérite d'être rappelée. Voici le fait :

Une dame de 35 ans vint consulter M. Dianoux dans le courant de l'année 1880, pour des douleurs violentes avec photophobie de l'œil gauche ; l'examen de l'œil révélait tous les symptômes de l'ulcère herpétique de la cornée, tel que nous avons trop souvent l'occasion de l'observer dans notre région, sous l'influence de l'impaludisme. Les douleurs irradiaient dans la sphère du trijumeau et étaient insupportables. La quinine, l'atropine, la pommade au précipité blanc ; en un mot, tous les médicaments classiques ne produisaient aucun résultat. « Un soir enfin, nous dit M. Dianoux, absolument à bout d'expédients, je lui projetai avec un pinceau sur la cornée une forte pincée d'iodoforme. Le lendemain, à ma profonde satisfaction, je vis entrer la malade, la figure radieuse ; les douleurs avaient disparu aussitôt après l'application du remède et n'avaient pas reparu. » Les ulcérations se cicatrisèrent promptement.

Depuis cette époque, M. Dianoux a pu guérir, par ce procédé si simple, quarante cas environ de cette même affection, et l'action de l'iodoforme, jusqu'à plus ample informé, lui paraît réellement spécifique.

Enfin dans la séance de juin, M. Dianoux prit une troi-

sième fois la parole pour étudier avec vous un point particulier de l'histoire du diabète, la cataracte diabétique.

M. Dianoux a opéré dix malades atteints de cette affection ; sur huit d'entre eux, il n'est survenu aucun accident grave, mais chez les deux autres qui avaient dépassé la soixantaine les résultats ont été fâcheux. M. Dianoux croit que le traumatisme opératoire qui rompt pour quelque temps l'équilibre si instable de la vie des diabétiques peut être regardée comme la cause déterminante de ces morts rapides.

Deux communications d'ordre médico-légal vous ont été faites par M. le Dr Laënnec. Au mois de janvier, le savant directeur de l'Ecole de médecine vous démontrait l'importance de l'expérimentation physiologique dans la recherche de certains poisons.

Un jeune homme était mort à Saint-Nazaire, vers la fin de l'année 1883, avec tous les symptômes d'un empoisonnement par la strychnine, et, bien que le suicide ne fût pas douteux, le parquet ordonna une enquête. Les réactifs chimiques ne donnant pas de résultats concluants, M. Laënnec institua des expériences physiologiques. Il injecta sous la peau de plusieurs grenouilles vivantes quelques centigrammes du liquide incriminé et presque immédiatement ces grenouilles présentèrent les convulsions caractéristiques de l'empoisonnement strychnique. En présence de ces faits positifs, l'expérimentation chimique fut reprise et cette fois la présence de la strychnine fut péremptoirement constatée.

Quelques semaines plus tard, M. Laënnec vous posait, dans les termes suivants, une question du plus vif intérêt : « Peut-on dire qu'un enfant ait vécu bien qu'il n'ait pas respiré ? »

Voici le fait qui motivait cette question :

Un enfant avait été retiré d'un puits avec une double ligature autour du cou. Suivant toute présomption, cet enfant

avait vécu : l'ecchymose de présentation existait au voisinage de la ligne médiane, sur la poitrine une tache ecchymotique témoignait d'une pression exercée pendant la vie en un point limité, et au cou la partie des téguments, intermédiaire aux liens qui formaient une double ligature, était congestionnée et turgescente ; et cependant les poumons n'avaient pas respiré : leur couleur était lie de vin ; ils ne contenaient aucune bulle d'air et les épreuves docimasiques optique et hydrostatique étaient absolument négatives.

Au point de vue médico-légal, concluait M. Laënnec, je ne crois pas qu'on puisse répondre par l'affirmative, mais, scientifiquement parlant, l'hésitation semble permise.

Entraîné par l'intérêt de la communication précédente, M. Hervouët entreprit toute une série de recherches sur la respiration apparente des nouveau-nés et, dans une note lue à la séance de mars, il vous en donnait le résumé.

Se basant sur un fait qui lui est personnel et sur plusieurs observations analogues qu'il trouve consignées dans les ouvrages les plus autorisés, M. Hervouët pose d'abord, comme une possibilité bien établie, l'état fœtal, en d'autres termes, l'atélectasie généralisée, chez des nouveau-nés ayant présenté tous les attributs de la vie extra-utérine, voire même la respiration.

Ce point de départ une fois acquis, M. Hervouët se demande d'abord comment on peut expliquer le phénomène lui-même et, en second lieu, quelles conséquences il faut en déduire.

Ses conclusions sont des plus nettes ; l'auteur les précise dans la proposition suivante : « Les preuves de la vie tirées de la circulation ont beaucoup plus d'importance que les preuves tirées de la respiration. »

Vous devez, Messieurs, à M. le Dr Raingeard, une remarquable observation de transfusion du sang, pratiquée dans un

cas d'hémorrhagies répétées à la suite d'implantation vicieuse du placenta.

Cette opération, qui est appelée à rendre de si grands services dans certains cas bien déterminés, fut couronnée, dans le cas actuel, du plus heureux résultat. M. Raingeard fit suivre sa lecture de remarques toutes personnelles sur la transfusion en général. Je me permets de vous en rappeler ici quelques passages. Après avoir passé en revue les différentes substances qui ont été injectées dans le système circulatoire, eau pure ou solutions salines, liquides alimentaires, M. Raingeard ajoutait : « La transfusion proprement dite, c'est-à-dire la transfusion faite avec le sang vivant, tel qu'il se présente avec tous ses éléments, au moment même où il est extrait du système circulatoire de l'homme vivant, présente une tout autre importance et le mécanisme de son action est bien différent.

» Le sang vivant est un tissu fluide et la transfusion n'est qu'une greffe de ce tissu d'un individu à un autre. Si vous séparez les globules du plasma sanguin, vous pourrez encore avoir des globules capables d'absorber une certaine quantité d'oxygène, mais ils n'auront qu'une action pour ainsi dire chimique ; ils seront frappés de mort et appelés à disparaître assez rapidement. Le sang, avec tous ses éléments, est seul capable de vie dans un organisme autre que celui qui lui a donné naissance, et comme tel, nous pouvons admettre qu'il représente pour ce nouvel organisme un des plus puissants modificateurs dont nous disposions. »

Dans la séance de mai, notre collègue, M. Ménier, vous signalait une falsification de l'anis étoilé de la Chine, falsification consistant en un mélange de cet anis avec l'anis du Japon qui serait dangereux à certains égards.

Quelques semaines plus tard, M. le Dr Bonamy vous présentait plusieurs observations d'angines et de laryngites scar-

latineuses, et votre Secrétaire vous rapportait un cas d'épilepsie jacksonienne suivie d'autopsie.

Tout dernièrement, M. le Dr Ollive vous donnait lecture d'une note sur un traitement nouveau de la sciatique par le chlorure de méthyle, avec trois observations à l'appui, et M. Dianoux, à qui nos séances sont redevables de tant de communications savantes, vous offrait un travail ayant pour titre : *Des troubles visuels dans le goître exophtalmique.*

J'en ai fini, Messieurs, en ce qui concerne les études et les observations dont lecture vous a été donnée en séance ; mais je dois vous rappeler que des mémoires importants vous ont été présentés par leurs auteurs et que vous les avez insérés dans votre journal.

M. le Directeur de l'Ecole de médecine a déposé sur votre bureau des mémoires cliniques émanant d'élèves des hôpitaux de Nantes.

Enfin, vous avez consacré plusieurs de vos réunions à des discussions sur les sujets les plus variés : les fièvres éruptives, la diphthérie, la marche des maladies régnantes ont tour à tour animé vos conversations. Inutile d'ajouter, comme mon prédécesseur, ce que vous sentez tous, que ces discussions seraient plus animées et plus complètes si nous nous souvenions plus efficacement du jour des séances.

RAPPORT

SUR LES

TRAVAUX DE LA SECTION DES LETTRES

SCIENCES ET ARTS

PENDANT L'ANNÉE 1883-1884

PAR M. L'ABBÉ HEURTIN, SECRÉTAIRE.

MESSIEURS,

Dans la séance du mois de décembre 1883, vous aviez élu :

Président................ MM. Orieux.
Vice-Président.......... Hervouët.
Secrétaire.............. Heurtin.

Les travaux présentés pendant le cours de cette année ne sont pas nombreux peut-être, mais ils ne s'en recommandent pas moins pour cela à votre attention et à votre étude ; quelques-uns même offrent un point de vue d'actualité fort intéressant.

M. Orieux, dont le zèle égale le talent poétique, vous a lu dans la séance du 14 janvier une idylle intitulée la *Lune de miel*. Gracieuse et touchante comme son titre, elle berce agréablement la pensée comme un rêve enchanteur, quelle qu'elle soit pour le lecteur : illusion, espérance ou souvenir.

A la séance du 17 mars, M. Rousse vous a lu un compte rendu de l'ouvrage de M. le Dr Merland, intitulé : *Biographies vendéennes*. Mais je m'en tiendrai sur cette analyse, qui a le défaut d'être trop courte, à l'appréciation plus autorisée de M. Manchon, qui a bien voulu, en mon absence, prendre les fonctions de secrétaire. « M. Rousse, dit-il, fait d'abord remarquer que les noms les plus célèbres dans les lettres dont la Vendée fut le théâtre, ne se trouvent pas dans la liste des 45 personnages étudiés par l'auteur, parce que ces hommes étaient par leur naissance étrangers au pays. Il signale ensuite l'abondance des documents, l'élévation des pensées, l'impartialité des jugements, la pureté du style, qui donnent à l'ouvrage de M. Merland une rare valeur et constituent un monument vraiment durable. Parmi ces biographies consacrées à des savants, à des poètes, à des hommes politiques, à de vaillants soldats, à des femmes éminentes, M. Rousse a fait choix des plus remarquables ou de celles qui lui ont paru les plus intéressantes pour les analyser. Puis il résume son appréciation en affirmant avec raison que l'œuvre de M. Merland aura longtemps des lecteurs, comme le mérite d'ailleurs tout livre mûri à loisir, nourri de faits et d'observations, et pleins de jugements équitables sur les institutions et sur les hommes. »

Du souvenir d'un passé ardent, mouvementé et par cela même toujours attrayant, M. Alcide Leroux a reporté le regard de votre pensée vers des horizons plus calmes, dans le récit de son voyage en Orient, intitulé : *Sur la Méditerranée*. On y trouve des narrations intéressantes par la variété des observations ; on y reconnaît surtout un sentiment profond de l'art, sentiment toujours vivement excité par la contemplation d'un beau spectacle. Les entretiens avec les pèlerins et les pèlerines, en route pour la

terre sainte ; ses impressions à la vue des côtes de la Corse et des rivages de l'Italie ; ses rêveries sur le pont du Mendoza, ses réflexions pendant la tempête, et jusqu'au souvenir du tribut amer et forcé, payé à l'inévitable roulis, tout nous révèle dans ce récit intime, et par cela même d'un charme tout particulier, le sentiment poétique qui l'a inspiré.

Dans la séance du 15 avril, M. Orieux, dont le zèle serait presque une condamnation pour quelques-uns *quorum primus ego sum,* je l'avoue, et qui aurait dû être pour eux tout au moins un stimulant efficace, M. Orieux, dis-je, vous a lu une nouvelle poésie intitulée : *Velléda.* Ici encore je laisserai tout à fait la parole à M. Manchon qui a déjà si bien rempli, à son endroit, le rôle de critique : « Dans une idylle qu'il qualifie trop modestement de bluette, dit-il, M. Orieux raconte la promenade d'un jeune homme et d'une jeune fille sur les coteaux de la Moyne. Celle-ci, s'éloignant un moment du chemin que borde un bloc escarpé, contourne le rocher de granit, se pose triomphante au sommet et s'écrie le front ceint d'une couronne de lierre : « Je suis Velléda. » Alors comme inspirée au souvenir de la devineresse déifiée par les Germains, elle exprime avec une candeur et une énergie pleines d'attraits les sentiments qui la transportent. Le récit de cet épisode et la description des sites lentement parcourus par les deux promeneurs ont inspiré à M. Orieux des vers d'une tendresse et d'une grâce incomparable. »

Pendant les séances suivantes, M. le pasteur Fargues vous a lu un aperçu rapide du livre de M. Edmond de Pressensé, intitulé : *Les Origines.* La Société doit à l'intervention de M. Fargues l'offre fait par l'éditeur d'un exemplaire de cet ouvrage Il était donc ainsi naturellement désigné pour la tâche qu'il s'est volontairement imposée et qu'il a si bien

remplie. Cette analyse porte sur quatre points : origine du monde, origine de l'homme, origine de la morale, origine de la religion. Problèmes assurément importants, s'il y en a.

Dans chacune de ces questions difficiles et fondamentales, M. le pasteur Fargues, avec une justesse de sens philosophi et une précision de termes que vous avez justement reconnues et admirées, vous a montré comment l'auteur avait d'abord ouvertement et victorieusement combattu chacun des systèmes en opposition avec les doctrines purement spiritualistes sur l'origine du monde, en commençant par l'otomisme de Démocrite jusqu'aux systèmes tout modernes de M. Darwin et ceux de MM. William et Herbert Spencer.

Il vous a montré comment l'auteur était amené à faire remonter à Dieu, créateur, l'origine de l'homme, qu'on l'étudiât au point de vue physique ou moral, ou social, ou même au point de vue de l'incomparable faculté du langage. Il vous a montré, à propos de l'origine de la morale, comment M. de Pressensé, après avoir analysé et réfuté en les flétrissant, comme elles le méritaient, les doctrines inventées ou préconisées par les Epicuriens de tous les temps, les systèmes inadmissibles de l'utilitarisme moderne et les doctrines évolutionnistes, encore plus avilissantes pour l'homme qu'elles assimilent (bon gré, mal gré), à des êtres de beaucoup inférieurs à lui. Après avoir fait ressortir et l'absence d'une base solide sur laquelle s'appuieraient ces morales d'invention et leur complète impuissance au point de vue pratique, M. Fargues vous montre comment votre auteur établissait clairement l'union, ou plutôt le rapport intime de la morale et de la religion et par suite la divinité de son origine ; comment il en arrivait là en prenant pour point de départ de son affirmation le caractère distinctif et nécessaire de la morale qui est l'*obligation,* et sa condition indispensable,

la liberté, de laquelle il s'applique à démontrer l'existence d'une façon péremptoire.

Il vous a montré enfin dans une dernière lecture, comment l'auteur, après avoir tiré comme conséquence immédiate de l'intuition de l'infini, du sentiment de l'obligation, de la culpabilité, de la réparation, de la croyance à la vie future : l'*Origine divine de la religion,* conclut en montrant l'inanité des doctrines matérialistes et fétichistes, au monothéisme pur, qui a été d'ailleurs, dit-il, la première forme de la religion dans le monde.

RAPPORT

SUR LES

TRAVAUX DE LA SECTION D'AGRICULTURE, COMMERCE, INDUSTRIE, SCIENCES ÉCONOMIQUES,

PENDANT L'ANNÉE 1883-1884

PAR M. VIARD.

MESSIEURS,

Dans sa séance du 12 décembre 1883, *la Section d'Agriculture, Commerce, Industrie et Sciences économiques* a constitué son bureau comme suit :

Président ...... M. Caillard.
Vice-Président.. M. Maisonneuve.
Secrétaire...... M. Viard.

M. Caillard ayant refusé la présidence, dans la séance du 11 janvier 1884, M. Poirier fut élu président à l'unanimité. J'ai à vous signaler l'admission de M. Ménier, comme membre affilié, et le désistement de M. l'abbé Heurtin.

Les travaux de la Section ont été particulièrement importants cette année, et le seul souhait que je puisse faire, c'est que les années suivantes se maintiennent au même niveau que celle-ci.

Dès notre première réunion, MM. Maisonneuve et Delteil se

sont fait inscrire pour la lecture de mémoires dont vous avez déjà jugé la valeur.

M. Similien Maisonneuve, ingénieur des arts et manufactures, nous a lu un travail intitulé d'abord *l'Eclairage électrique en* 1883, mais pour lequel il a finalement adopté le titre de : *Causeries sur l'électricité.* L'auteur définit d'abord l'électricité et, rompant avec toutes les théories anciennes et surannées, il a affirmé nettement que cet agent n'avait rien de mystérieux.

L'électricité, dit-il, est une des formes de l'énergie, au même titre que la lumière, le son et la chaleur, et son mode de propagation est identique à celui de ces agents. L'électricité statique et l'électricité dynamique sont deux appellations inutiles, car il n'y a qu'un seul ordre de phénomènes. Le magnétisme même n'a rien de surprenant, et les phénomènes d'attraction et de répulsion s'expliquent facilement.

Après cette partie théorique habilement présentée, M. Maisonneuve énumère les unités électriques et explique la manière de les mesurer dans toutes les circonstances de la pratique.

Vient ensuite l'étude des générateurs, électriques, chimiques et mécaniques. En peu de mots, le lecteur est mis au courant de tout ce qui est employé comme piles et machines électriques. M. Maisonneuve décrit ensuite, successivement, les appareils récepteurs destinés à produire la lumière ; il fournit les moyens théoriques et pratiques d'apprécier ces appareils, de les comparer et de s'en servir le plus utilement.

Enfin, ce beau travail se termine par l'explication des avantages et des difficultés que l'on éprouve dans l'emploi des accumulateurs électriques, ce qui permet d'apprécier ce qu'il a fallu de patience et de persévérance aux ingénieurs pour arriver à gouverner un ensemble de phénomènes si peu connus encore.

En résumé, les *Causeries sur l'électricité,* de M. Maison-

neuve, étant exemptes de toute prétention pédagogique, rendront de réels services aux gens du monde. Elles plairont également aux ingénieurs électriciens, parce qu'elles contiennent le résumé de toutes les méthodes pratiques employées auu mesures et aux installations.

M. Delteil, pharmacien de marine, en retraite, nous a entretenus d'une très intéressante étude, toute d'actualité, intitulée : *La Climatologie de la Cochinchine.*

Cette étude se compose de quatre parties. La première est consacrée à la description et à la topographie de la Cochinchine, ainsi qu'à la partie géologique et hydrologique. M. Delteil décrit cette vaste contrée constituée par des terres basses et alluvionnaires, baignée par de grands fleuves, des arroyos et des canaux qui facilitent les communications. Il montre comment la Basse-Cochinchine s'est formée, quels sont les éléments minéraux qui constituent son sol et quelle est la composition des eaux de ses sources et de ses rivières.

Dans la deuxième partie, qui a trait à la météorologie, il donne une idée exacte des conditions climatériques de la Cochinchine, qui est un pays chaud, humide, et où les orages sont très fréquents et les pluies très abondantes.

Un tableau résume la moyenne des observations de tous genres qui ont été faites en Cochinchine, au point de vue thermométrique, barométrique, hygrométrique, pluviométrique, etc.

La troisième partie est consacrée à la description des mœurs, de l'habitat et de l'alimentation des diverses races qui existent sur le sol de cette contrée.

La quatrième partie comprend enfin la salubrité proprement dite. M. Delteil énumère les maladies qui sont propres à ce pays et les causes qui les produisent.

De l'examen auquel il s'est livré relativement à la constitution du sol, à la qualité des eaux, aux conditions climaté-

riques déduites d'observations météorologiques, il conclut que la Cochinchine est un pays peu habitable pour l'Européen qui y perd rapidement ses forces et ses facultés digestives, et qu'en conséquence il aura bien de la peine à s'y acclimater et à produire des générations de créoles, comme dans les autres colonies.

Il n'en est pas de même des Chinois et de toutes les autres races orientales qui ont, au contraire, les qualités voulues pour résister à ce climat.

Donc l'Européen ne peut y vivre qu'en se surveillant beaucoup et en n'y passant qu'un petit nombre d'années.

M. Andouard, directeur du Laboratoire départemental de la Loire-Inférieure, nous a communiqué deux manuscrits : Le premier, sous le titre de : *Analyses de 50 variétés de pommes à cidre,* est un tableau très complet des analyses de ces variétés de pommes. Le second, intitulé : *Influence de la pulpe de diffusion sur le lait de vache,* a été fait en collaboration avec M. Dezaunay.

Cette étude renferme une dose énorme de travail. En effet, les cinq tableaux représentant la valeur des différents laits obtenus ne renferment pas moins de 180 analyses, dont chacune indique les proportions de l'acide phosphorique, du beurre, de la caséine et du sucre.

Les auteurs s'étaient donné pour but de constater rapidement quel est l'effet de la pulpe de betterave, dans l'alimentation des vaches, sur la production et la valeur du lait.

Un essai antérieur, communiqué à l'Académie des Sciences, le 8 septembre 1883, leur avait déjà indiqué la vérité de leurs conclusions actuelles, mais comme cet essai n'avait été fait que sur un seul animal, ils ne pensaient pas qu'il fût concluant.

Ils ont donc repris cette étude, mais cette fois sur douze vaches de différentes races et dans des pays différents.

Sur ces 12 vaches, 5 ont refusé de prendre la pulpe ; les essais ne portent donc que sur 7 animaux.

La pulpe qui a servi de nourriture aux vaches examinées provenait de deux sources différentes. La sucrerie de Toury a fourni une pulpe très belle et de fabrication récente. L'autre pulpe provenait de la sucrerie de Paimbœuf : elle était ensilotée depuis 18 mois, mais admirablement conservée ; son analyse a indiqué qu'elle était un peu plus substantielle que la première.

Les essais ont été faits successivement comme suit :

1° Sur la vache, de race nantaise, qui avait été traitée en 1883 ;

2° Sur trois vaches, de race nantaise, à l'orphelinat départemental de Saint-Viaud ;

3° Sur trois vaches, de race normande, nourries à l'étable de la Trappe de Meilleraye ;

4° Une tentative a été faite à l'Hospice général de Nantes, mais n'a pu réussir ; aucune des trois vaches, de races nantaise et normande, n'ayant pu prendre la pulpe.

Toutes les conditions de mélange de fourrages divers ont été admirablement combinées en vue du résultat à obtenir.

Comme un travail de cette nature et de cette importance ne peut être résumé sans perdre tout intérêt, je me bornerai à donner le résultat des expériences et des analyses de MM. Andouard et Dezaunay.

La pulpe de diffusion employée à l'alimentation des vaches augmente, dans des proportions sensibles, la quantité de la viande, du lait et du beurre.

L'augmentation de la quantité de lait varie suivant les aptitudes des sujets et la nourriture complémentaire qui a été donnée ; elle a été de 7,14 à 34 °/₀ de la traite initiale.

La proportion de beurre contenu dans le lait a augmenté

de 6,74 à 37,58 °/₀, sans que cette augmentation ait pu nuire à sa qualité.

La pulpe de diffusion administrée à haute dose et sans le correctif des fourrages verts, a le double inconvénient d'altérer la saveur du lait et d'en accélérer la coagulation spontanée.

Toutes les substances alimentaires facilement fermentescibles présentent vraisemblablement les mêmes défauts et les mêmes qualités.

Les conclusions qui découlent de ces expériences, c'est que l'usage de la pulpe de diffusion est avantageuse au point de vue de l'engraissement du bétail et de la production du lait et du beurre, mais que le lait subit une dépréciation dans sa qualité.

M. Poirier, sous le titre de : *Considérations générales sur l'état de l'industrie,* nous a montré quelle place sérieuse les Nantais ont occupée parmi les inventeurs. Cette étude historique, vraiment intéressante, est écrite avec une grande facilité de style.

Une seconde note du même auteur, sur l'agriculture, est une étude historique des engrais. S'appuyant sur les travaux de M. Dehérain, M. Poirier indique que la connaissance de la composition des terres est indispensable aux cultivateurs.

Enfin, M. Viard a fait hommage à MM. les membres de la Société académique, de son *Traité général des vins et de leurs falsifications*, ouvrage de 500 pages, grand in-8°, publié cette année et qui vient d'être honoré d'une souscription de M. le Ministre de l'Agriculture.

DU DÉVOUEMENT DE LA FEMME.

DISCOURS

PRONONCÉ

DANS LA SÉANCE DU 23 NOVEMBRE 1884

PAR M. CH. MOREL

Président de la Société académique de Nantes et de la Loire-Inférieure.

Mesdames, Messieurs,

La présidence de la Société académique, que je dois à des suffrages trop bienveillants, m'impose le devoir de porter la parole devant l'assemblée d'élite qui se presse dans cette enceinte.

Grand honneur que n'avait point rêvé ma modeste retraite ! Périlleux honneur qu'il eût mieux valu pour vous et pour moi voir confier à un autre orateur !

Mais les fils de la Bretagne courent, tête baissée, au danger. On leur demande du dévouement ; ils aiment le dévouement ; ils obéissent sans calcul. « *Fais que dois ; advienne que pourra.* »

Vous aussi, Mesdames et Messieurs, vous appréciez le dévouement ; vous le pratiquez souvent ; vous l'aimez toujours.

Permettez-moi donc de vous présenter ici une étude sur le

dévouement, spécialement sur le dévouement de la femme, sujet délicat devant lequel je n'ai pas reculé, avec l'espoir que son intérêt pourrait peut-être voiler un peu mon insuffisance et que votre attention et votre bienveillance daigneraient répondre à mon audace et à ma témérité.

Toutefois, loin de moi la prétention d'analyser en philosophe ce sentiment sublime.

Considérations générales sur le dévouement. — Beaux exemples de dévouement donnés par des femmes. — Dévouement pratique et quotidien de la femme ; telles sont les questions esquissées dans ce travail.

A l'exemple de l'abeille qui voltige çà et là et butine sur les fleurs les plus parfumées, sans souci de leurs couleurs, j'ai cueilli mes modèles au parterre de l'histoire, avec liberté, avec indépendance, sans souci de la politique, cette grande maladie, cette névrose de l'époque. Si, inconscient, j'y touche, je serai dans le cas de ce personnage bien naïf qui faisait de la prose depuis quarante ans et ne s'en doutait pas.

Le dévouement apparaît à mes yeux comme une action héroïque et glorieuse, je dis même la plus héroïque et la plus glorieuse, l'acte le plus noble de notre liberté.

J'en trouve de nombreux exemples dans l'antiquité. On offre alors sa vie aux dieux pour détourner leur colère ou conquérir leur protection ; on fait de ce dévouement un acte religieux, le plus souvent accompagné de cérémonies propres à frapper les esprits. Tels sont les dévouements des Codrus, des Décius, des Curtius, de la tendre Iphigénie. Ils sont conseillés par la superstition ; cependant ils ne laissent pas d'être méritoires. Le sacrifice de la vie n'est-il pas, même dans ces exemples, inspiré par l'intention la plus noble, le sentiment le plus sublime, l'amour de ses semblables, amour poussé jusqu'à l'abnégation.

Le dévouement est un acte si conforme aux inspirations de la charité chrétienne qu'il survit tout naturellement au paganisme. Avec le nouveau culte il devient plus éclairé et plus efficace. Il ne consiste plus, d'ordinaire du moins, à offrir sa tête pour rendre le ciel propice, mais à agir sous la menace du trépas pour le bien de ses semblables, à poursuivre, au péril de ses jours, des résultats utiles à l'humanité. La croyance aux oracles disparaît, les oracles aussi. Un cœur généreux, une raison éclairée, la philanthropie, le sentiment religieux, voilà désormais pour l'homme ses seuls oracles.

Dès lors le dévouement prend plus d'extension. Il embrasse tous les actes qui impliquent une abnégation totale de soi-même au profit d'autrui, abnégation qui se produit de plusieurs manières et avec plus ou moins d'éclat ; de là plusieurs espèces et plusieurs degrés de dévouement.

Celui qui consiste dans une mort certaine en échange d'un bien possible, prévu, désirable, est le sublime du dévouement. C'est celui du chevalier d'Assas. Son silence, il le sait, lui assure la vie. « A moi, d'Auvergne ! » s'écrie-t-il avec force. A ce cri, il tombe, percé de coups. L'abnégation est ici complète, le dévouement à ses frères d'armes et à son pays, absolu.

Courir à la frontière pour la défense de la patrie, braver les flots pour le salut de malheureux que l'horrible tempête menace d'engloutir, ramener à la lumière ces travailleurs que la terre ensevelit, aux risques de s'ensevelir soi-même tout vivant, arracher aux flammes des enfants, des femmes, des vieillards perdus dans des murs embrâsés, affronter les périls de la contagion pour lui dérober quelques victimes, s'en aller loin de son pays pour conquérir des peuples à la religion et à la civilisation, pour explorer dans un but national, scientifique, commercial, ces régions inconnues

dont les hôtes barbares et souvent perfides ont conservé des instincts sanguinaires, encore du dévouement, Mesdames et Messieurs, et du beau dévouement !

Dépenser sa fortune à servir toutes les douleurs de la pauvreté, y sacrifier l'avenir le plus brillant, comme Edithe, la fille d'Edgard d'Angleterre ; elle consacre son existence aux pauvres et aux malades ; elle refuse les plus riches abbayes, même la couronne royale à la mort de son père, et meurt à 23 ans, épuisée par l'excès de son dévouement. Ou bien encore renoncer à sa liberté, à toutes les jouissances légitimes du monde, pour s'enfermer dans les asiles de la souffrance et prodiguer aux malades des soins assidus, de consolantes paroles, encore du dévouement, dévouement de chaque jour, de chaque heure, dépourvu d'éclat, moins admiré que celui qui semble devoir entraîner sûrement le sacrifice de la vie, mais non moins méritoire, surtout quand celle qui l'accomplit est née dans l'aisance, dans la grandeur peut-être.

Et si je pénètre plus avant dans le monde moral, j'y distingue celui-ci, qui consacre ses forces, son repos, son intelligence, au bonheur et au perfectionnement des siens et de ses semblables ; celui-là qui se considère comme un instrument libre et responsable de l'ordre universel et qui y travaille avec ardeur ; cet autre qui s'arme d'une abnégation qui prend sa source dans la tendresse paternelle ou maternelle, dans la piété filiale, dans l'amour, l'amitié, la reconnaissance pour pratiquer le dévouement. J'y admire des preuves indéniables de la noblesse et de la beauté de notre nature qui ne saurait tirer son origine de ces vains systèmes de transformations ou d'évolutions successives.

Elle est innée dans nos âmes cette loi sublime du dévouement nécessaire à la société. Sans elle le bien social est impossible ; car il doit être désiré par tous les cœurs, poursuivi par toutes

les volontés. « Il faut, comme le dit M. Franck, membre de l'Institut, que du sommet à la base, de la base au sommet, le sentiment de charité, principe du dévouement et l'émulation du sacrifice se répandent, comme un esprit qui vivifie, dans tous les organes du corps social et en dirige tous les mouvements. »

Je l'ai dit, les dévouements sont plus éclairés dans les temps modernes que dans l'antiquité ; il s'en trouve encore cependant auxquels je ferai le reproche d'être aveugles, inutiles, criminels. Ils sont le fruit de l'erreur, de la passion, du fanatisme, dont le bandeau peut couvrir les yeux, même de mortels généreux. Ainsi il y avait du dévouement chez ce jeune moine qui crut servir par un meurtre la cause de son pays et de sa religion et qui, sans pâlir, vit se tourner contre lui les glaives des gardes qui l'immolent à l'instant aux pieds de sa royale victime. Il y avait du dévouement chez cette belle Charlotte Corday, qui crut devoir s'armer du poignard pour délivrer le parti Girondin et la France, de l'homme égaré qui ne rêvait plus que proscriptions et massacres.

Voici que devant mes yeux se dressent nos modernes discordes avec leur cortège hideux et sanglant. Je découvre des hommes malheureux. Ils combattent avec un courage désespéré, pour une cause qu'ils croient celle de la liberté et du bien public ; ils cèdent à l'entraînement aveugle des passions politiques ; ils ne reculent pas devant l'effusion d'un sang pur, le sang de leurs frères, de braves officiers et soldats, d'archevêques, ministres de concorde et de paix. Puisse la Patrie ne jamais revoir de si tristes spectacles !

La poésie s'est bien gardée de négliger le dévouement, sentiment si fécond, l'une des sources principales du Beau. La peinture et la sculpture y ont souvent puisé leurs plus belles inspirations. Homère, Virgile, Racine ont célébré tour à tour et immortalisé la beauté, l'amour conjugal et maternel

d'Andromaque, la femme du vaillant Hector. Toutefois je ne conseillerai jamais de se fier aux poètes pour étudier l'histoire. Souvent la vérité, et c'est ici le cas, atténue singulièrement les créations de leur génie et leurs brillants éloges.

A la mort de son père, Hadossa est recueillie et adoptée par son oncle Mardochée. Elle est élevée au rang d'épouse par Assuérus qui lui donne le nom d'Esther, c'est-à-dire d'étoile. Elle reste fidèle à la nation juive, la défend au péril de sa couronne et de ses jours contre Aman, son ennemi implacable. Peut-être Esther fut-elle souveraine de droit et de fait ; assurément elle fut riche de beauté, d'esprit et de patriotisme ; mais si elle vit encore dans notre mémoire, c'est surtout grâce à Racine et à ses vers enchanteurs.

Le théâtre nous présente également la douce figure d'Iphigénie, la fille de Clytemnestre et d'Agamemnon. La poésie dramatique l'y produit afin de rehausser et de perpétuer son noble dévouement. Diane, la cruelle déesse, donnera des vents favorables aux vaisseaux des Grecs, si le sang d'Iphigénie arrose son autel. A la voix de l'oracle, la vierge se sacrifie à l'ambition paternelle, à la vengence de Ménélas, à la gloire de la Grèce. La victime, couronnée de fleurs, s'avance ; calme et résignée, elle marche vers l'autel où son sang doit couler. La déesse est touchée ; elle descend, enveloppée d'un nuage, dérobe Iphigénie au glaive du sacrificateur qui ne trouve plus qu'une biche à sa place.

La poésie épique ne reste pas en arrière, quand il s'agit de créer ou de consacrer des dévouements. Avec quel charme, le cygne de Mantoue, Virgile, immortalise celui de Nisus et d'Euryale ! Quels superbes épisodes de dévouement dans la Jérusalem délivrée ! Celui d'Olinde et de Sophronie est plein d'intérêt et à jamais digne d'admiration.

Contre l'armée de Godefroy de Bouillon, Aladin défend Jérusalem. Il existe dans une église une image vénérée, que

les chrétiens regardent comme un véritable palladium. Il la fait enlever secrètement et la cache dans une de ses mosquées. Cependant, une nuit, elle en disparaît. Dans sa fureur, Aladin jure de se venger. Les chrétiens périront tous, afin que le coupable ne puisse échapper à la vengence. A peine l'arrêt terrible est-il publié qu'une jeune fille voilée, glissant dans la foule, arrive jusqu'au Roi. « Voici celle que vous cherchez, dit-elle, la seule que vous devez punir ; c'est moi qui ai ravi l'image. » Sublime mensonge ! Héroïque dévouement ! Aussitôt son voile est arraché, sa robe enlevée, ses mains délicates serrées par des liens cruels, son bûcher s'apprête. Avec la foule, accourt, vole, se précipite un jeune homme ; c'est Olinde. Il ignore encore le nom de l'héroïne. Soudain il frémit ; il a reconnu Sophronie, objet d'un amour, qui ne s'est jamais trahi que par de doux regards. Hors de lui il fend la presse, il parvient non sans peine à s'approcher du Roi. « Folle, s'écrie-t-il, est cette fille qui se vante d'avoir enlevé l'image ! Une femme pourrait-elle exécuter pareil dessein ? Tromper les gardes ? C'est moi qui, la nuit, par une fenêtre, ai ravi l'image de votre mosquée. A moi ces fers dont ses bras sont chargés ; c'est pour moi que le bûcher s'allume. »

Quel tableau ! quelle lutte nous peint ici le Tasse ! L'amour et le dévouement se disputent la victoire ! Une mort affreuse sera le prix du vainqueur ; la vie sera la peine du vaincu.

A ce moment arrive Clorinde, la célèbre guerrière ; sous son armure d'airain bat un cœur sensible. Elle devine leur innocence ; elle demande leur grâce au Roi, son allié, et l'obtient.

Sans disserter plus longtemps sur les différents genres de dévouement et sur le parti qu'en ont tiré la poésie et les arts, je me hâte d'arriver à l'esquisse des dévouements les plus remarquables dans l'histoire des femmes.

En célébrant plus particulièrement leur dévouement, loin de moi la pensée de nier, ou même d'affaiblir celui des hommes. A cette même place, un jour, peut-être se lèverait l'un de mes successeurs pour flageller mon injustice. Le dévouement est un bien que nous pouvons nous partager. C'est un sentiment auquel toutes les âmes d'élite sont conviées. J'eusse pris plaisir à faire l'éloge des grands dévouements français des Eustache de Saint-Pierre, des Vincent de Paul, des Belzunce et des Cheverus, des d'Assas et des Latour-d'Auvergne, des Cambronne et de sa vieille garde, des Bisson et de ces marins du *Vengeur* qui, eux aussi, ne se rendent pas; ils s'enveloppent dans le drapeau de la France, le plus noble des linceuls, et s'ensevelissent dans les flots avec une gloire immortelle.

Sans recourir à des exemples étrangers et sans remonter à des temps fort éloignés, il m'eût été facile de remplir mon cadre avec des figures d'hommes qui ont honoré notre cité, de médecins qui, maintes fois, donnèrent l'exemple du courage et du dévouement, de magistrats qui ont prouvé qu'il y avait des juges ailleurs qu'à Berlin, d'avocats qui ont mis leur éloquence au service de droits méconnus, d'administrateurs qui n'ont point cherché dans les honneurs et les charges la satisfaction d'un vain orgueil, l'accroissement de leur fortune personnelle, et dont la vie a pu sembler enviable à la foule, alors qu'elle était tissue de soucis et de chagrins, de sacrifices et d'abnégation; de grands capitaines dont l'Algérie d'abord connut la gloire, et dont les noms sont sur vos lèvres, les Bedeau, les La Moricière, les Mellinet.

Des modèles de dévouement pris parmi les hommes ? Ah ! j'en eusse trouvé d'éclatants parmi ces sauveteurs qui luttent contre les brâsiers dévorants qu'allument l'imprudence et le crime, parmi ces dignes éducateurs de la jeunesse, parmi ces

travailleurs de toute condition qui ont la conscience du devoir et savent le remplir.

Ainsi, le dévouement, alors que l'homme et la femme se le partagent, n'est nullement diminué, au contraire. Sur cette terre de Bretagne, dans notre grande cité, chaque année, ne voyez-vous pas s'épanouir, pressées et brillantes, des fleurs de dévouement, des actes de charité, surtout au souffle glacé des hivers ? Alors qu'il pleut des feuilles, il pleut aussi des dévouements. Combien restent inconnus ? Combien ne se trahissent que rarement, par l'effet du hasard ? Ainsi la violette révèle par son doux parfum son existence modeste et cachée.

Mesdames, j'ai déjà esquissé parmi les beaux modèles de dévouement de votre sexe quelques figures que la poésie a parées de ses plus brillantes couleurs ; je n'y reviendrai pas.

Voici la fille de Jephté, de ce père dont vous connaissez le vœu imprudent. Fut-elle sacrifiée réellement ? Dut-elle seulement se consacrer au service du temple, comme le prétendent certains interprètes ? Là n'est pas la question. Glaive du sacrificateur, virginité perpétuelle, elle accepte tout avec résignation. Son père a fait un vœu, il le doit accomplir. Loin de l'en détourner, sa fille, généreuse victime, s'offre et l'encourage.

Voilà la veuve de Manassès. Elle s'expose pour le salut de Béthulie, sa patrie. Jetons un voile sur son séjour dans la tente du général ennemi, sur ce tableau d'Olopherne qui s'enivre et s'endort, sur cette tête hideuse et sanglante, rapportée de nuit dans la ville. Les peintres surtout n'ont pas manqué de perpétuer la mémoire du dévouement de Judith.

Encore le poignard dans l'histoire de Rome et je le retrouverai plus tard : j'en eusse détourné ma plume, si je n'y avais vu un grand et triste dévouement. Les arts ne

l'ont pas négligé, et Ponsard, en 1843, l'a reproduit sur la scène française.

Chaste dans le mariage, fidèle à l'époux absent, Lucrèce, malgré la trame inouïe qui aboutit à une profanation brutale et odieuse, conserve toute sa pudicité. Païenne, mais noble épouse, folle de douleur, l'esprit égaré par la perte de sa réputation, elle s'arme d'un poignard, le lève, le plonge dans son sein, en criant vengeance, en attestant le prix qu'elle attache à son honneur.

Un farouche guerrier, un ennemi redoutable sème le ravage et la mort dans le pays latin. Rome, où sont tes armées, tes généraux, tes consuls ? Tu trembles ! Tu attends dans la consternation le sort qui t'es réservé ! Coriolan s'avance pour venger ses injures. Tes ambassades méprisées n'ont pu fléchir sa colère. Ton salut inespéré, tu le devras au dévouement d'une mère.

Suivie de quelques compagnes, Volumnie va au-devant du dévastateur, pénètre dans son camp, l'émeut, et, dans sa fierté romaine, ne reçoit les embrassements de son fils que lorsque ce fils cède à ses prières et lui sacrifie sa haine contre la patrie.

Quel bel exemple de dévouement conjugal rappelle le nom si connu d'Eponine ! Sabinus, son époux, eut la noble ambition d'arracher sa patrie au joug des Romains. Vaincu, poursuivi, recherché, traqué de tous côtés, il met le feu à sa maison pour accréditer le bruit de sa mort. Il vit cependant, mais caché dans une sombre caverne. Eponine l'apprend ; elle s'y rend, la nuit, les pieds nus et ensanglantés, au travers des épines et des ronces ; souvent elle partage sa sépulture anticipée. Ses soins et son amour prolongent, neuf ans, cette existence. Un jour, ils sont découverts. Sabinus doit mourir ; Eponine vivra ; tels sont les ordres de l'empereur Vespasien. Eponine ne souscrit point à ces conditions ; elle n'a qu'une

ambition, celle de partager le sort de son époux. Martyre de l'amour conjugal, elle meurt avec lui.

Dans une noire prison, voyez, étendu sur le sol, un vieillard aux cheveux blancs ; ses bras sont chargés de chaînes ; sa maigreur est effroyable. Il est condamné à mourir de faim. Sa vie se prolonge au grand étonnement du geôlier. Plus attentif il surveille davantage ; il en découvre la cause. La jeune mère qui, un enfant sur les bras, visite, chaque matin, le prisonnier, présente le sein à l'auteur de ses jours ; c'est elle qui le nourrit de son lait. Son amour filial reçoit sa récompense ; les fers tombent, les portes s'ouvrent, le prisonnier recouvre la liberté.

Il m'eût fallu m'arrêter longtemps sur les premiers siècles du christianisme et l'histoire des persécutions, sur les souffrances et la mort d'héroïnes de toute condition qui, si courageusement, viennent attester leur foi et braver ces horribles tourments dont la pensée seule fait frémir. Mille et mille noms, vous le savez, sont inscrits au martyrologe, le Livre d'or des chrétiens.

Je néglige des siècles, je franchis des espaces ; un trait de dévouement m'arrête au moment de vous parler de la France. Ce trait peu connu se produit dans des conditions singulières. C'est la lutte chez une grande dame entre le respect pour sa pudeur et sa compassion pour un peuple ruiné.

Qui la blâmera si le respect l'emporte ? Et si le dévouement triomphe, lui refuserez-vous votre admiration ? Nous sommes en plein moyen-âge, sur la terre d'Albion, au comté de Coventry, dans la ville de ce nom. Le duc de Mercy vient d'imposer aux habitants une nouvelle amende qu'ils ne peuvent payer. Touchée de leurs prières et de leurs larmes, la duchesse risque, en tremblant, une démarche près de son époux. C'est déjà du courage ; car celui qu'elle appelle quand même *son doux seigneur et maître,* vous pourriez, Mesdames,

l'appeler *tyran, barbare;* je n'y contredirais pas. Le duc paraît se laisser toucher ; mais il met à sa miséricorde une condition impossible ; il le pense du moins. Il cèdera, *si sa femme consent à parcourir la ville à cheval, sans autre voile pour abriter sa pudeur que sa longue chevelure, qui devra flotter au hasard.* Au dernier moment cependant il fait une concession : *c'est la défense à tout bourgeois et manant de paraître dans les rues à l'heure indiquée, ou même de mettre le nez à la fenêtre.* La charité domine la honte ; le cruel sacrifice s'accomplit ; mais chez un malheureux la curiosité l'emporte sur l'instinct de la conservation. Il est saisi et pendu, suivant l'usage du temps, sans forme de procès. Elle n'est pas bien éloignée, l'époque où la statue de Godiva, couronnée de fleurs, était encore promenée avec solennité dans les rues de Coventry, chaque année, un jour de fête, en reconnaissance du dévouement de la duchesse.

Enfin nous sommes en France! Etudions-y au moins quelques dévouements. Le nom de Jeanne m'y semble privilégié. Deux Jeanne donnent leur nom à la guerre de la succession de Bretagne. Leurs maris sont captifs ; elles soutiennent, à la tête des armées, leurs droits et ceux de leurs maisons avec un admirable courage.

Jeanne de Navarre fait preuve du même dévouement pour ses propres Etats et pour son mari, Charles-le-Bel.

Jeanne de Valois soigne les pestiférés et meurt victime du fléau.

Jeanne Fouquet ou Fourquet, ou peut-être Jeanne Lainé, est l'héroïne si connue sous le nom de Jeanne Hachette, Jeanne *à la petite hache.* C'est avec cette arme qu'elle figure à la tête des femmes de Beauvais, accourues à l'endroit du rempart où va triompher Charles-le-Téméraire. Elle arrache des mains d'un soldat bourguignon l'étendard qu'il plante sur les murs. Bien secondée elle le précipite lui et ses com-

pagnons du haut des remparts, et fièrement avec son cortège, elle s'en va porter son trophée à l'église.

La levée du siège est bien le fruit de la bravoure des femmes de Beauvais. Le roi leur accorde le pas sur les hommes à la procession de la fête annuelle ; l'héroïne et sa famille sont annoblies. Faible récompense, prétend Voltaire, pour une femme qu'il oppose à une autre Jeanne.

Importance de la levée du siège de Beauvais, trait brillant de courage, récompenses royales, je souscris à tout. Mais ce à quoi je ne saurais jamais souscrire, c'est au jugement injuste de M. de Voltaire. Il dénigre ici, comme ailleurs il outrage, la plus vertueuse, la plus héroïque des enfants du peuple ; j'ai nommé Jeanne d'Arc, la sainte martyre de la France.

Mesdames, si mon attachement pour la Lorraine, où j'ai vécu longtemps, et mon admiration pour une héroïne sans égale ne reculent pas devant son éloge, je comprends qu'ici surtout ma voix serait trop faible ; daignez écouter celle d'un écrivain qui eut un rang distingué à l'Académie française :

« Donnez à la muse épique le choix de l'invention la plus touchante et la plus merveilleuse ; interrogez les traditions des âges d'héroïsme et de vertu, vous ne trouverez rien qui approche de l'authentique histoire de ce phénomène du XVe siècle. La France, à peine soutenue par la vaillance de quelques preux, est ruinée, incapable de résistance. L'infortuné Charles VII, errant de ville en ville, près de chercher un asile dans une cour étrangère, jette un dernier regard sur cette belle France...... Tout va périr quand paraît une jeune fille, une paysanne de 17 ans, taille élevée, physionomie douce et fière, mélange de candeur et de force, - d'une conduite irréprochable...... Elle se sent appelée à une vie d'héroïsme et de sacrifice. Vous l'eussiez vue souvent, à l'ermitage de Bermont, prosternée devant l'image de la Vierge,

et, aimable entre ses joyeuses compagnes, chanter et danser avec elles, aux jours de fête, sous l'*arbre des Fées,* un hêtre superbe...... Enfin, elle part transformée en guerrier intrépide et infatigable, devenue d'inspiration le modèle des chevaliers, versée comme un vieux capitaine dans la science des armes. »

Telle la plume de Charles Nodier nous peint la vierge de Domremy au pays des Vosges.

Son histoire vous est connue. Votre imagination vous la montre dans un pays souvent boisé, coupé de rivières, occupé par l'ennemi, parcourir à cheval, au milieu de l'hiver, 150 lieues en onze jours, arriver à Chinon sans accident, y distinguer le roi entre tous ses officiers, le convaincre de sa mission, devenir, grâce à la renommée, un objet de vénération et d'espérance pour les Français, de terreur et d'effroi pour les Anglais, voler aux combats avec les Dunois, les Lahire, les Xaintrailles et remporter la palme de la valeur, bien qu'elle ait horreur du sang et ne tue jamais. Elle triomphe à Orléans où elle arrache de ses mains la flèche qui lui perce l'épaule et achève la déroute de l'ennemi. Elle a été à la peine, elle est à l'honneur à Reims, au sacre du roi. Encore quelques prodiges de valeur et sa mission est terminée. Jeanne monte à Rouen, avec une sublime résignation, sur le bûcher allumé par la haine, la trahison et une vengeance implacable. L'Anglais devait en être puni, il fut expulsé ; il ne doit jamais régner en France.

Que de poésie dans la simple vérité d'une pareille histoire ! Dans ce dévouement, Mesdames, vos cœurs admirent l'intérêt de la vertu, l'intérêt de la gloire et aussi l'intérêt si touchant d'un malheur immérité. Quelle femme française pourrait souscrire aux souvenirs indignes que Voltaire a tenté d'attacher au nom de la Pucelle d'Orléans, dont la mort seule

commande le respect ? Opposons à ce détracteur, que sa haine pour la religion trompa si malheureusement au préjudice de sa gloire, opposons non-seulement de brillants panégyristes, mais encore des historiens et des érudits comme Michelet, Henri Martin, Wallon, Quicherat, de Viriville et Desjardins ; des poètes comme Casimir Delavigne dont les vers sont gravés dans votre mémoire :

« Silence au camp ! la Vierge est prisonnière. »

Opposez, Mesdames, à ce crime qu'une femme illustre, Mme de Staël, appelle un crime de lèse-nation ; opposez l'unanimité de vos suffrages et de vos âmes compatissantes.

Puisse se lever un jour une autre Jeanne pour conduire nos soldats à la victoire sur les bords de la Meuse et du Rhin ! Pour rendre à la patrie des enfants violemment arrachés à ses bras ! Excusez ces rêves où se bercent avec amour d'ardents et fraternels désirs nés de notre patriotique ambition. Comptons du moins sur l'aide de Dieu, notre sagesse et notre droit, au besoin, sur l'épée retrempée de la France.

Parmi les dévouements que le burin de l'histoire de la Révolution de 1789 a gravés en caractères ineffaçables, je m'arrêterai à deux seulement, regrettant de négliger la Bretagne et la Vendée qui eussent pu me fournir d'illustres exemples

C'est par la prison de l'Abbaye que commencent les massacres le 2 septembre 1792. Aux premières nouvelles, Mlle de Sombreuil vole où la vie de son père est menacée. Elle est là, quand Sombreuil est appelé ; le fer est levé ; il va trancher ses jours. Elle s'élance, s'attache à son cou, présente sa poitrine aux assassins : « Vous n'arriverez à mon père, s'écrie-t-elle, en se retournant, qu'après m'avoir percé le cœur. » Un cri de grâce se fait entendre ; mille voix le

répètent. Dans cette scène sanglante, Mlle de Sombreuil apparaît plus belle que jamais ; elle embrasse les meurtriers ; elle triomphe. Fière d'avoir sauvé son père, elle court le rendre à sa famille éplorée. Malheureusement d'autres épreuves lui étaient réservées. En 1794, son dévouement ne peut de nouveau sauver ce père si cher, non plus que son frère ; elle-même ne doit son salut qu'au 9 thermidor.

Peu dévote quoi qu'en aient dit certains auteurs, belle et chaste, versée dans la lecture de Plutarque et de Tite-Live, et nourrie des œuvres de Jean-Jacques Rousseau, Charlotte Corday était devenue républicaine ; mais pour elle Marat était pis qu'un Tarquin ; elle voulait le frapper ; le tyran était inaccessible. Afin d'être admise près de lui, elle recourt à une perfidie ; elle en témoignera ses regrets, par écrit, la veille de sa mort. Elle obtient une audience, se présente, et, passant sous le regard inquisitorial d'une femme jalouse, elle est introduite. Marat a l'impudeur de la recevoir dans la salle même où il prend alors son bain. Elle lui nomme Pétion, Gensonné, Guadet ; elle les connaît ; ils sont réfugiés à Caen : « Ils n'iront pas loin, s'écrie le tyran enchanté, je les ferai guillotiner à Paris. » Pendant qu'il inscrit leurs noms sur ses tablettes, elle lui enfonce dans la gorge le couteau caché sous ses vêtements ; Marat pousse un cri ; il expire ; Charlotte est arrêtée.

L'élévation et la modestie des réponses de l'héroïne sont constatées dans le *rapport officiel* des commissaires Drouet et Chabot. « Oui, elle a assassiné Marat. — Personne ne lui a inspiré son projet. — Elle l'a formé le jour de la proscription des patriotes (31 mai 1793). — Elle l'a tué pour en sauver cent mille. Elle était républicaine avant la Révolution. — Elle n'a jamais manqué d'énergie. — Par énergie, elle entend ce sentiment des cœurs qui mettent de côté l'intérêt particulier et se sacrifient pour leur pays. »

Avec quelle grâce elle remercie son courageux défenseur, Chauveau-Lagarde ! Avec quelle fierté elle entend son arrêt de mort ! Un instant sa sérénité se dément, lorsque le farouche exécuteur arrache violemment le fichu qui couvre son sein ; mais elle réprime aussitôt cet élan naturel de la pudeur virginale et monte avec calme sur l'échafaud. Telle fut Mlle de Corday, admirable dans son dévouement criminel, admirable dans son procès, non moins admirable dans sa mort.

Notre époque nous offre des modèles de dévouement d'un nouveau genre. Des femmes rivalisent avec les Wiéner, les Crevaux, les Thouar, les Soleillet, les Brazza et autres, dans l'exploration périlleuse de contrées à peu près inconnues :

L'héroïque Lise Christiani qui meurt chez les Cosaques du Don;

Alexandrina Tinne assassinée chez les Touaregs;

La noble compagne de Livingstone, le voyageur si connu de l'Afrique australe ;

Mmes Agassiz, de Bourboulon, Dieulafoy, Anna Blount, Anna Pfeifer, et cette dame d'origine bretonne, Mme Ujfalvy, dont la voix a retenti, l'an passé, dans cette enceinte.

Mais il me faut refouler à regret mille et mille souvenirs, même ceux de ces beaux dévouements qui éclatèrent pendant nos terribles malheurs de 1870-71, et, cette année encore, en présence du fléau asiatique, insatiable minotaure, venu avec son souffle impur infecter le Midi de la France et d'autres contrées, se jeter sur notre ville, où nous le voyons tenu en échec et reculer devant une généreuse conspiration, celle du zèle, du dévouement et de la charité.

Ces exemples sont dignes de mémoire, et leur souvenir est propre à faire germer et nourrir dans les âmes des sentiments généreux ; mais de pareils dévouements sont rares ; ils

n'éclatent d'ordinaire que dans des circonstances particulières et souvent imprévues. Il en existe deux autres dont l'importance est extrême et les conséquences inappréciables : le dévouement pratique de la charité au dehors et le dévouement quotidien dans la famille.

Mesdames, vous y êtes conviées spécialement par votre nature ; vous devez continuer d'y consacrer tous vos efforts. Aussi, quand viendra retentir à vos oreilles ce cri nouveau de prétendues réformatrices : « *Aux urnes, femmes, aux urnes!* » quand leur société vous sollicitera de vous jeter dans la mêlée, où nous sommes ballottés, comme des navigateurs qui luttent sur une mer houleuse, écoutez en vos âmes ces cris du devoir : « *Femmes, aux œuvres de charité! aux œuvres de dévouement familial!* » Vous y trouverez plus de profit et plus de joie que dans la politique et ses funestes discordes.

Loin de moi la pensée de vouloir étouffer ou même affaiblir vos sentiments patriotiques ; je désire les voir grandir encore. C'est pourquoi je m'écrie, certain de trouver de l'écho dans vos cœurs : Honneur aux femmes d'Alsace-Lorraine qui portent toujours le deuil de la France et cachent son drapeau avec amour, le réservant pour l'heure de la délivrance ! Honneur à la mère de cet écolier rudoyé, l'an passé, par un inspecteur allemand ! « La France, la première des nations, reprend l'inspecteur irrité ! Malheureux ! sais-tu seulement ce que c'est que la France ? — Oui, répond le jeune Alsacien, la voici ! » Et sous son vêtement qu'il entr'ouvre, l'enfant montre la cocarde de la patrie que pleure sa mère et qu'en secret, sous le toit paternel, elle lui apprend à aimer.

Dans notre cité, votre dévouement aux œuvres de charité est immense. Vous prêtez à ces œuvres votre concours moral et matériel ; vous faites le bien pour le bien, sans trop vous inquiéter d'une reconnaissance parfois vive et durable,

parfois aussi insuffisante ou nulle. Vous comptez en bon nombre dans diverses associations où l'on fait appel à votre dévouement. Serait-il indiscret d'ajouter qu'il en est parmi vous qui pénètrent dans des demeures basses et malsaines, qui gravissent l'escalier obscur de la mansarde pour y porter des secours, des consolations, des encouragements, des espérances, douces rosées qui rafraîchissent des cœurs desséchés, des âmes qui souffrent et gémissent, accusant peut-être la société de leurs maux, quand elles devraient, parfois du moins, s'accuser elles-mêmes. Combien parmi vous ont des protégés qu'elles visitent et secourent avec discrétion, de ces pauvres honteux qui se cachent et dont seules ou à peu près elles connaissent les dures privations et l'affreux dénument.

Pour accomplir de pareilles missions, il n'est nullement besoin de revêtir un costume particulier. Vous êtes de mon assertion des preuves vivantes et d'une autorité incontestable ; je n'insisterai pas.

Toutefois, sous divers costumes religieux, il existe de nobles femmes auxquelles vous êtes les premières à rendre justice. Les maladies les plus répugnantes, les épidémies les plus redoutables, les champs de bataille ensanglantés, rien ne les éloigne, ne les rebute, ne les effraie. Braver la contagion et la mort semble plus spécialement le privilège des Filles de la Charité de Saint-Vincent-de-Paul. Taire leur nom dans une étude sur le dévouement serait de l'injustice. D'autres peuvent les imiter, quelquefois peut-être les égaler, les surpasser, jamais. Leurs blanches cornettes toujours et partout au chemin de l'honneur ! Selon l'expression du journal français le plus répandu et le plus populaire : « *Elles vont droit devant elles où le devoir les appelle.* » Elles vont, modestement, vous le savez, au-devant de la mort, avec des médecins, des étudiants et autres gens de cœur.

A l'étranger, elles servent la civilisation. En Orient parti-

culièrement, leur dévouement donne au nom français un véritable prestige. Leurs soins y sont acquis à tous les malheureux ; leurs maisons y sont nommées *maisons de l'humanité*. Naguère au Parlement, députés, ambassadeurs et ministres vantent la conduite au Caire, à Alexandrie, à Constantinople, à Beyrouth, de ces sœurs de charité dont la religion n'exclut point le patriotisme. A Smyrne, il y a un an, l'une d'elles succombe, six mille musulmans et chrétiens suivent son pauvre cercueil.

C'est surtout la famille qui ouvre au dévouement de la femme un champ vaste et fertile, bien suffisant parfois pour absorber toute son activité, toute sa sollicitude, toute son affection; c'est le théâtre intime et habituel où elle est appelée à jouer un rôle d'une extrême importance. Travail, économie, hygiène, propreté, instruction, éducation, voilà des soins qui doivent tenir la première place dans la vie d'une mère sérieuse qui relègue au second plan les distractions trop renouvelées. Comme aux âges antiques des peuples civilisés, j'aimerais à retrouver, grâce à la femme, dans nos demeures ces sortes d'autels domestiques consacrés au dévouement : le lit de l'aïeul, le berceau du nouveau-né, le lieu où le vieillard termine sa carrière, le lieu où l'enfant la commence. J'y voudrais voir toujours ce lit de l'aïeul mourant entouré de respect et de douleur, les berceaux de sollicitude et d'amour.

Que de fois entre ces deux termes plus ou moins éloignés la vie sera semée de plus de soucis et de peines que de plaisirs et de joies ! C'est au dévouement que la femme demandera des forces et des ressources pour remplir ses devoirs; c'est par le dévouement qu'elle apprendra à supporter les épreuves, à se résigner aux plus durs sacrifices. Elle donnera l'exemple à l'homme ; elle relèvera son courage abattu et, à l'occasion, triomphera de son désespoir.

Voyez cette jeune femme unie à un homme enrichi par des entreprises fructueuses, des spéculations brillantes, par des jeux de bourse ou peut-être par d'autres encore ; car, sans aller à Monaco, le royaume de la roulette, l'on trouve à peu près partout des cercles, des cafés, des tripots où le joueur opiniâtre va tenter la fortune. Ces jeunes époux mènent la vie à grandes guides ; ils ne vivent que pour le luxe et les plaisirs ; ils aspirent à monter encore, à surpasser les plus riches, à dominer les plus fastueux. La femme a pu faire d'abord quelques réflexions et s'efforcer de lutter. Elle a promptement cédé ; puis, séduite par le bonheur, elle a bientôt partagé, secondé, devancé parfois l'ambition, les aspirations, les convoitises et les folies de son heureux mari. Mais le tableau change ! Ce couple si fortuné tombe de haut, écrasé soudain par la roue de la fortune, vrai rocher de Sisyphe. Lui devient rêveur, triste et sombre ; à peine quelques mots s'échappent de ses lèvres ; il fuit ses amis de la veille et ses amis le fuient ; il évite sa compagne. Si celle-ci tourmentée, anxieuse, approche en silence, s'arrête à la porte de ce cabinet où s'entassait une richesse qui semblait inépuisable, elle entend les pas peu réglés d'un homme agité, des soupirs entrecoupés, des paroles saccadées, incohérentes, et peut-être ces deux vers tristement célèbres que le théâtre répète :

« Quand on a tout perdu, quand on a plus d'espoir,
» La vie est un opprobre, et la mort un devoir. »

Alors le bandeau tombe de ses yeux. Elle voit et comprend l'étendue de son malheur ; elle pleure, elle s'accuse ; elle appelle à son aide son courage, son énergie. Chez son mari, le jeu a été une passion plus forte que la raison, que la loi, que l'honneur de la famille. Son imagination n'est plus hantée que par des spectres sinistres, la ruine et la honte, le désespoir et la mort. Que ce mari sorte, la tête égarée, la

Loire, cette nuit, comptera une nouvelle victime. Elle le surveille, se précipite sur son passage, se jette à son cou, le presse dans ses bras; le prie, le supplie, le retient, l'entraîne enfin dans son appartement.

« Ta situation m'est connue, dit-elle, en sanglotant. J'ai tout deviné. Bijoux, équipage, meubles, hôtel, tout sera vendu; travail, privations, sacrifices, je suis résignée à tout. Vis, je t'en supplie, et mettons en commun nos efforts. » Que de fois, en pareilles circonstances, le ciel a souri à cette résignation, à ce dévouement d'une épouse!

Dans la finance, dans le commerce, dans l'industrie, que d'accidents et d'infortunes! Je ne parle pas du criminel qui prépare et combine sa faillite, et ne recule pas devant une monstrueuse infamie; je parle de l'homme probe qui a mal calculé, marché trop vite, que l'ambition a promptement aveuglé, que le malheur a ruiné. Quelle consternation pour une femme de cœur entourée d'enfants! Afin d'aider à réparer les pertes de la famille, les dommages d'autrui, quelle énergie elle déploiera! Une stricte économie, une abstention persistante de toute dépense inutile, de tout plaisir coûteux, tant que le passé malheureux ne sera pas réparé, tel est son devoir; elle le comprend, elle s'y dévouera; elle contribuera de tous ses efforts à la réhabilitation de son mari, c'est-à-dire au triomphe de son honnêteté. Le dévouement conjugal et l'amour maternel feront encore en ce genre des prodiges couronnés de succès.

D'autres occasions ne manqueront peut-être pas à la femme pour exercer le dévouement familial; d'autres épreuves pourront venir convertir ses joies en un deuil qui ne s'oublie jamais.

Les paupières demi fermées, une fillette au teint naguère si frais et si rose, aujourd'hui si blanc et si pâle, paraît dormir dans son berceau. Elle a sur les lèvres, on le croirait

du moins, un sourire de bonheur. Une jeune mère amaigrie, brisée par les soucis et les veilles, est assise à son chevet. Parfois apparaît silencieux et inquiet, refermant la porte avec précaution, un homme jeune aussi, c'est le père, qu'étreint une indicible angoisse. Hélas ! les soins, les prières, les larmes, la tendresse et la science, tout est inutile. L'ange de la mort a touché de son aile la jeune victime, comme le noir aquilon touche et brise, en passant, la fleur la plus belle, l'honneur du jardin. Encore quelques jours, pauvre mère, et votre cœur sera brisé, votre courage anéanti, vos forces épuisées ; l'objet de tant d'amour et d'espérance ne sera plus ! Mais quand vous verrez ce père, si heureux l'an passé, se montrer si faible, s'abîmer dans une muette douleur, vous sentirez renaître votre courage, votre dévouement s'efforcera d'adoucir sa peine ; votre tendresse ira jusqu'à lui promettre d'autres joies dont vous désespérez peut-être.

Est-il possible de parler de l'amour maternel sans rappeler combien l'auteur du *Mérite des femmes* exalte le dévouement d'une mère dans des vers comme ceux-ci ?

« Et qui pourrait compter les bienfaits d'une mère ?
. . . .
» Son cœur est averti par nos premières larmes ;
» Nos premières douleurs éveillent ses alarmes. »

Ah ! les alarmes d'une mère renaissent sans cesse ; elles grandissent à mesure que ses enfants avancent en âge, alors même qu'un mari intelligent lui prête son concours, concours limité trop souvent par les nécessités de la vie ou de la position. Aussi est-ce encore au dévouement de la femme que je fais appel pour l'éducation, question pleine d'importance et d'actualité, dont je ne puis dire que quelques mots.

L'éducation doit éveiller de bonne heure l'attention maternelle. Dès le berceau se révèlent chez l'enfant des instincts, des caprices, une petite nature souvent rebelle. Dès lors il

faut diriger, combattre, réprimer avec prudence, avec habileté, j'ajouterais avec douceur, si je ne parlais à des mères. Il faut pendant le jeune âge, qui s'écoule, pour ainsi dire sous les baisers et les caresses, éviter aux enfants les premières impressions du mal ; car les enfants sont comme ces vases neufs qui retiennent longtemps une première odeur.

Quand viendra le moment de recourir à des maîtres et à des maîtresses, la sollicitude croissante de la mère s'efforcera de conserver encore chez ses fils et ses filles l'amabilité affectueuse et toute la candeur du premier âge.

Sans entrer dans l'examen des questions qui préoccupent à bon droit l'opinion publique, je prends la liberté de recommander aux mères l'esquisse de mon programme désintéressé qu'aucun culte, qu'aucune société, qu'aucune forme de gouvernement ne peut repousser sous peine de déchéance : « Bien surveiller le développement physique des enfants ; nourrir leur intelligence des principes vrais de la religion et de la science pour en faire des fils vertueux, des hommes utiles à la famille et à la patrie ; bannir de leur cœur les principes d'orgueil et d'égoïsme, de matérialisme ou d'athéisme, capables de dessécher l'imagination et la sensibilité, de tarir les belles inspirations, les nobles sentiments, celui du dévouement ; éloigner de leurs yeux ces livres à la mode, d'un naturalisme honteux, d'une spéculation effrontée, même ces œuvres pleines d'exagération et d'affectation, mais vides d'idées, par conséquent peu propres à leur apprendre à penser sérieusement. »

Pour une tâche pareille, il faut que le dévouement de la femme soit éclairé par une instruction en rapport avec ses devoirs et ses facultés. Il ne faut pas, comme certain personnage de Molière, la rabaisser et limiter la capacité de son esprit

« A distinguer un pourpoint d'avec un haut de chausse. »

Elle doit avoir l'intelligence ornée de connaissances nécessaires, utiles, et même agréables, suivant sa position dans le monde, pour en jouir, sans abus ni parade, et non comme les *Précieuses* du poète ; car si, pour l'homme, il n'est pas beau d'être pédant, c'est bien laid pour la femme. Toujours néanmoins je lui saurai gré d'enseigner à ses enfants, sans être docteur en philosophie, des vérités comme celles-ci : Il n'y a pas de liberté sans règle, de droit sans devoir, d'humanité sans Dieu.

Si l'influence d'une mère intelligente et dévouée laisse, dans l'éducation de ses filles, des traces souvent ineffaçables, elle en laisse aussi dans l'âme de ses fils. En voici un mémorable exemple, plus récent que ceux si connus des Cornélie et des Blanche de Castille.

Une mère d'un grand caractère, félicitée des succès de son fils dont le glorieux passage de la Delaware vient de relever l'espoir des Américains, accepte très volontiers les premiers compliments. Comme on exalte de plus en plus la conduite du grand général : « C'est de la flatterie, répond-elle ; mais mon Georges n'oubliera jamais les leçons que je lui ai données ; il ne s'oubliera pas lui-même en dépit de tant d'éloges. »

La mère de Georges Wasingthon ne s'oublie pas non plus. Après le succès définitif et l'élévation de son fils au pouvoir, vous eussiez vu dans sa maison même ordre, même activité, même économie et mêmes aumônes. On l'admire, on la vénère dans sa simplicité. Lafayette, sur le point de rentrer en France, vient lui demander sa bénédiction ; il l'aperçoit travailler au jardin. A son tour le Président des Etats-Unis vient lui faire ses adieux : « Va, mon Georges, lui dit-elle, accomplir les destinées auxquelles Dieu paraît t'avoir appelé ; que la grâce du Ciel ne t'abandonne jamais ; je te donne ma bénédiction. »

Lisez cette scène touchante et sublime dans l'œuvre d'un célèbre publiciste, Armand Carrel, et peut-être penserez-vous avec moi que la gloire du fils fut, en grande partie, la conséquence du dévouement de la mère à son éducation, de cette mère au caractère spartiate, au cœur chrétien, qui lui avait enseigné la vertu. Et si toutes vous n'obtenez pas le succès que vous désirez, vous aurez du moins le mérite de vos efforts et la satisfaction du devoir accompli.

Enfin, Mesdames, vous rappellerai-je encore un autre genre de dévouement toujours si florissant dans la ville de Nantes, ce dévouement, cette dévotion qui, sans cesse, et surtout à la chute des feuilles, vous entraîne en foule vers les champs d'éternel repos, près de ces mausolées de la famille, près de ces sépultures plus modestes d'un père, d'une mère ou d'enfants, qui, peut-être, comme les roses, ne vécurent que quelques matins, dévouement qui témoigne de vos souvenirs affectueux et aussi de vos consolantes espérances.

Je n'insisterai point dans une voie si douloureuse ; je me fais un devoir de respecter toute votre sensibilité. Je la connais, je l'apprécie, je la partage avec tous les hommes de cœur qui nous honorent de leur présence.

Toujours dans ce pays vous ferez fleurir le dévouement en tout genre ; toujours vous en maintiendrez les traditions si précieuses et si chères.

Permettez-donc que je termine par des vœux dont j'emprunte l'expression pittoresque et charmante à un poète en grand renom. Puissiez-vous, comme dit Victor Hugo, ne jamais voir

. . . . « l'été sans fleurs vermeilles,
» La cage sans oiseaux, la ruche sans abeilles,
» La maison sans enfants ! »

RAPPORT

SUR LES

TRAVAUX DE LA SOCIÉTÉ ACADÉMIQUE

DE LA LOIRE-INFÉRIEURE

PENDANT L'ANNÉE 1883-1884

PAR M. LE Dr HERVOUËT

Secrétaire général.

MESSIEURS,

Au mois de novembre de l'année dernière vous vous réunissiez dans cette salle si hospitalière des Beaux-Arts pour y tenir votre séance publique. Vous vous rappelez avec quelle distinction M. le Dr Lapeyre porta alors la parole présidentielle, avec quel art il sut, dans un remarquable discours, donner un tour littéraire aux choses les plus abstraites de la philosophie. L'orateur s'était donné pour but de montrer les rapports réciproques de la physiologie et de la psychologie, sujet ardu entre tous, surtout lorsqu'on se propose de dire la vérité sans froisser les opinions d'autrui. C'est ici que vous avez pu admirer le tact exquis dont a fait preuve notre président en démontrant le rôle essentiel du

cerveau dans le fonctionnement intellectuel, tout en affirmant hautement les droits de la doctrine spiritualiste. Une donnée pratique est ressortie avec évidence de cette argumentation à la fois solide et élégante, c'est qu'il faut accepter les faits, même s'ils paraissent au premier abord déranger nos habitudes d'esprit et troubler notre chère routine, et que les philosophes sont bien mal avisés lorsqu'ils prétendent imposer une quarantaine perpétuelle à des faits nouveaux pour eux peut-être, mais tout à fait innocents des intentions perverses qu'on leur prête gratuitement.

Après ce discours excellent, vous avez entendu le rapport de M. Arnault, secrétaire général, sur les travaux de l'année, et celui de votre Secrétaire adjoint sur les ouvrages présentés au concours des prix. Mais je resterais bien en arrière de mon devoir si j'omettais de consigner dans cette relation une circonstance qui a donné un éclat exceptionnel à la séance du 25 novembre. Un de nos collègues les plus sympathiques, M. Dolmetsch, vous a offert la première audition d'un quatuor pour instruments à corde. L'exécution de cette œuvre, confiée à des artistes tels que MM. Bernard, Weingaertner, Beccaria et Hallez, a mis en relief la profonde science du maître, la souplesse d'un talent rompu aux difficultés de l'harmonie, enfin tout cet ensemble de qualités éminentes qui font de M. Dolmetsch un compositeur ennemi de la vulgarité et un virtuose de premier ordre. Je crois refléter exactement vos sentiments en lui adressant publiquement des remercîments et des félicitations, non seulement en votre nom, mais au nom de cette ville de Nantes où, depuis longtemps, il a tant contribué à développer le goût musical chez les jeunes générations.

Dans une réunion ultérieure, vous avez renouvelé votre Bureau. Vous avez élu président M. Morel, puis vous avez porté M. le Dr Guénel à la vice-présidence, enfin vous avez

bien voulu me confier les fonctions de secrétaire général et à M. Maisonneuve celles de secrétaire adjoint. Vous avez maintenu par acclamation MM. Doucin, Delamare et Manchon dans leurs fonctions de trésorier, de bibliothécaire et de bibliothécaire adjoint. Le Comité central a été constitué comme suit : pour la section de médecine : MM. Herbelin, Montfort, Mahot ; pour la section des lettres : MM. Biou, Leroux, Rousse ; pour la section d'agriculture, commerce et industrie : MM. Viard, Poirier, Bonfante ; pour la section des sciences naturelles : MM. Rouxeau, Rauturau, Léonard.

Plusieurs nouveaux membres sont venus grossir nos rangs, indice certain de notre prospérité et garantie sérieuse de travail pour le présent et pour l'avenir. Ce sont : M. le pasteur Fargues, dont le caractère élevé et la science étendue vous promettaient un précieux concours, puis toute une phalange de savants, tous inscrits à la section de médecine : M. le Dr Biaute, médecin en chef de l'asile des aliénés de la Loire-Inférieure, M. Lemarié, pharmacien, MM. les Drs Ollive, Aumaître, Bonamy, Gergaud, Citerne. Enfin, vous avez décerné le titre de membre correspondant à M. le Dr Delamare, de Saint-Pierre, et à M. le Dr Macario, de Nice.

Ainsi armés pour le travail, vous vous êtes engagés dans une série heureuse de séances productives, rivalisant entre elles par le nombre et l'intérêt des œuvres présentées. Les malveillants (car, le croiriez-vous, Messieurs, il existe de par le monde des sceptiques qui affectent de vous déprécier), les malveillants, assez peu soucieux de l'exactitude pour prétendre que la Société académique est stérile et que vos séances sont imaginaires, trouveront dans l'énumération qui va suivre un démenti à leurs allégations trop légères. Sachez toujours, Messieurs, prévenir la critique ; en travaillant sans relâche, il faut fermer la bouche aux railleurs : pas plus que la femme de César, la Société académique ne doit être soupçonnée.

*

Un des membres les plus actifs de la section d'agriculture et industrie, M. Maisonneuve, vous a communiqué un travail très étendu qu'il a intitulé: *Causeries sur l'électricité*. L'auteur, sans s'écarter de la science pure, tente de mettre à la portée de tout le monde l'état actuel de nos connaissances en électricité. On sait quels profonds remaniements se sont opérés dans cet ordre de choses depuis un certain temps. Ceux d'entre nous qui en sont encore aux principes du baccalauréat d'il y a dix ou quinze ans ne s'y reconnaîtraient plus. A ceux-là, en particulier, on peut recommander le livre de M. Maisonneuve où les nouvelles acquisitions scientifiques sont présentées avec la plus grande lucidité. L'étude de l'éclairage électrique a été l'objet spécial des soins de l'auteur. Indépendamment d'un historique très intéressant de l'éclairage sous toutes ses formes depuis les époques les plus anciennes, historique sur lequel je me plais à attirer l'attention des lecteurs curieux de l'anecdote, nous trouvons une démonstration complète de tous les appareils au moyen desquels on produit aujourd'hui la lumière électrique. Nous sommes mis au courant de tout ce qui est employé comme piles et machines. Vous remarquerez aussi la description des appareils récepteurs avec les moyens théoriques et pratiques de les apprécier, de les comparer et de s'en servir le plus utilement. Voilà, en résumé, un excellent ouvrage qui sera consulté avec fruit et par les électriciens et par les gens du monde. Il sera publié dans vos Annales avec de nombreux dessins.

M. Delteil nous a fait participer au bénéfice de ses longs voyages. Ayant beaucoup fréquenté la Cochinchine, il a eu l'heureuse idée de mettre toutes ses notes à profit et d'en composer une étude sur la climatologie d'un pays si intéressant pour nous. Une première partie est consacrée à la topographie, à la géologie et à l'hydrologie, au mode de forma-

tion de la basse Cochinchine, à la détermination des éléments minéraux qui en constituent le sol, enfin à la composition des eaux de ses sources et de ses rivières. Dans la seconde partie se trouvent des considérations détaillées sur la météorologie et sur les conditions climatériques. Vient ensuite ce qui a trait aux mœurs, à l'habitat, à l'alimentation des races qui peuplent cette vaste contrée. Ce chapitre est particulièrement attrayant et rien n'est plus curieux que la civilisation qui règne là-bas. Enfin M. Delteil aborde un côté de la question qui touche de près aux intérêts français : étudiant les maladies propres à la Cochinchine et jetant un coup d'œil d'ensemble sur les diverses particularités climatériques examinées par lui, il arrive à conclure que ce pays n'est pas un milieu favorable au développement de l'Européen ; celui-ci y perd trop souvent ses forces avec ses facultés digestives ; son acclimatement est trop difficile pour que de fortes générations de créoles y prennent naissance. Telles sont les inquiétantes déductions de M. Delteil.

M. Andouard vous a fait connaître les résultats d'analyses de cinquante variétés de pommes à cidre.

Le même auteur vous a présenté un mémoire fait avec la collaboration de M. Dezaunay et concernant l'*influence de la pulpe de diffusion sur le lait de vache.* Après de nombreuses expériences, ces Messieurs aboutissent aux résultats suivants : la pulpe de diffusion administrée à haute dose et sans le correctif des fourrages verts est avantageuse au point de vue de l'engraissement du bétail et de l'abondante production du lait et du beurre ; mais elle a le double inconvénient d'altérer la saveur du lait et d'en accélérer la coagulation spontanée.

C'est avec un intérêt plus vif encore que vous avez lu le rapport de M. Andouard sur la marche du phylloxera dans le département de la Loire-Inférieure. L'historique de l'invasion du parasite est fort clairement exposé et les moyens

que le Comité de vigilance se propose d'employer contre le terrible insecte sont faits pour nous donner bon espoir. « Le succès nous suivra, assure le savant rapporteur, si nous savons lui faire violence. »

Je signalerai maintenant deux manuscrits de M. Poirier, lus par lui, le premier à la Section d'Agriculture, le second à l'une de vos séances mensuelles. M. Poirier écrit de telle sorte qu'un sujet aride en lui-même ou paraissant l'être aux yeux des profanes, devient agréable et semble facile. Ainsi, l'histoire des engrais et l'étude de leur emploi rationnel sont présentées sous un jour qui les rend compréhensibles pour les personnes étrangères aux sciences agronomiques. Les différentes phases qu'ont traversées ces questions depuis le commencement du siècle sont successivement passées en revue. Puis, d'excellents conseils sont donnés aux agriculteurs sur la nature des substances capables de fertiliser tel ou tel sol, selon qu'on saura tenir compte des conditions de milieu et de la composition des agents chimiques dont le choix ne doit jamais être livré au hasard.

Il est expressément recommandé (et ce n'est certes pas un conseil superflu étant connus les us et coutumes des petits propriétaires), il est recommandé, dis-je, de ne pas exiger d'un terrain ce qu'il ne peut donner et de s'enquérir minutieusement des qualités d'un sol avant de choisir et d'acheter un engrais ; agir autrement serait revenir à une méthode sur laquelle les agriculteurs ont leur siège fait depuis longtemps et qui consiste à mettre la charrue avant les bœufs. Ces considérations devront être méditées par les cultivateurs trop souvent victimes de l'empirisme.

Dans un second travail entièrement consacré à honorer le passé de notre cité, M. Poirier établit la part prise par les Nantais dans le progrès industriel moderne. Il était bon de faire cet historique et de nous rehausser dans notre propre

estime. Nous remercions M. Poirier d'avoir formulé de justes revendications.

M. Viard a fait hommage à la Société académique de son *Traité général des vins et de leurs falsifications,* grand in-8° de 500 pages. Je ne puis mieux exprimer la valeur de ce livre qu'en vous rappelant que le *Traité des vins et de leurs falsifications* vient d'être honoré d'une souscription de M. le Ministre de l'Agriculture. Nous nous félicitons de cette marque de haute approbation décernée à l'un de nos collègues.

J'arrive à l'énumération des travaux de la Section de Médecine. Vous me permettrez, Messieurs, de m'acquitter un peu sommairement de cette partie de ma tâche. Non que les sujets manquent. Mais vous avez adopté l'excellent usage de convoquer à votre séance annuelle un public nombreux dont la sympathie vous est nécessaire. Son gracieux concours donne du lustre à vos réunions. Une telle douceur de nos mœurs m'oblige à observer une prudente réserve ; il serait sans aucun doute malséant de m'appesantir sur des descriptions un peu barbares. Je n'imiterai donc pas la malencontreuse étourderie des néophytes, de ces jeunes docteurs qui, au sortir de l'école, s'empressent de dédier à leurs fiancées ou à leurs cousines des thèses dont le titre seul étonnerait un romancier naturaliste.

Je commencerai par signaler d'une manière particulièrement élogieuse les travaux de M. Dianoux. Au commencement de l'année, vous avez entendu la lecture de son mémoire sur l'*Anesthésie du nerf optique*. « C'est, comme le dit M. le Secrétaire de la Section de Médecine, l'histoire complète et magistralement tracée d'une affection dont on n'avait donné jusqu'ici que des observations isolées ; sa description classique ne se trouvait nulle part ; M. Dianoux a comblé cette lacune. »

En second lieu, M. Dianoux a fixé votre attention sur un nouveau *Traitement de l'herpès de la cornée par l'iodoforme porphyrisé,* traitement dont l'efficacité est constante.

Vous devez au même auteur des considérations pratiques sur la *Cataracte diabétique* et sur l'influence troublante du traumatisme opératoire sur l'équilibre vital des diabétiques. Enfin, notre savant ophthalmologiste vous a fait part du mémoire présenté par lui au Congrès de Copenhague et ayant pour titre : *Des troubles visuels dans le goître exophthalmique.*

M. le professeur Laënnec a traité devant vous plusieurs sujets de médecine légale avec la compétence qui lui appartient en pareille matière. L'espace me manque pour analyser ses diverses observations toujours appuyées d'ingénieux commentaires destinés à porter la lumière dans la soluion ardue des problèmes médico-légaux.

M. le Dr Raingeard ayant eu l'occasion de pratiquer la transfusion du sang, opération qui fut suivie d'un complet succès, a bien voulu nous rapporter les détails du fait. Ce très habile chirurgien en a pris occasion de vous présenter des remarques personnelles sur la transfusion en général et sur la manière dont elle doit être comprise et appliquée.

Dans la séance de mai, M. Ménier vous signalait une falsification de l'anis étoilé de la Chine. Jusqu'où la fraude ne va-t-elle pas se loger ! Cette falsification consiste en un mélange de l'anis de la Chine avec l'anis du Japon, lequel peut être véritablement dangereux. Avis aux mères de famille trop pressées de prodiguer les tisanes à leur entourage.

M. Bonamy, abordant un sujet malheureusement trop actuel et sur lequel il acquiert en ce moment même si noblement le droit de parler, a préconisé les vertus thérapeutiques des préparations hydrargyriques en application externe.

Dans une autre réunion, il vous rapportait plusieurs observations d'angines et de laryngites scarlatineuses.

M. Mahot vous a entretenus d'un cas d'*épilepsie jacksonnienne*. Sa description est suivie d'une discussion serrée. Ce travail porte le cachet de l'auteur : précision et logique.

Dans une de vos dernières séances, M. Ollive vous a proposé l'emploi d'un nouveau traitement de la sciatique par les pulvérisations de chlorure de méthyle et il vous a cité des succès indubitables obtenus par ce moyen dans des cas rebelles, succès à ajouter à ceux de M. Debove, le promoteur de la méthode.

Je n'ai pas besoin de vous rappeler, Messieurs, avec quelle faveur vous avez écouté une lecture de M. Ollive sur l'*Alimentation artificielle du phthisique*. M. Ollive s'est proposé de porter à la connaissance du public non initié une récente conquête de la médecine. Grâce à une bonne méthode d'exposition, le résultat cherché a été obtenu.

Enfin, tout récemment, M. Barthélemy a continué la série de ses consciencieuses recherches sur l'action thérapeutique du hoàng-nàn dans l'hydrophobie rabique : il nous a appris que, même dans le cas de rage confirmée, le remède du Tonkin n'est pas à dédaigner.

Un chapitre de physiologie générale, tracé de main de maître par M. le professeur Laënnec, va me permettre d'établir une transition entre les sujets exclusivement scientifiques et les œuvres purement littéraires dont je vais avoir à vous entretenir : c'est une belle leçon sur les lois de la vie où le style est à la hauteur des idées exprimées. D'un point de vue très élevé, M. Laënnec nous montre l'ensemble des éléments biologiques, leur agencement, leurs rapports réciproques, leur raison d'être, leur fonctionnement et surtout leur merveilleuse harmonie qui constitue l'être vivant lui-même. C'est là une page de grande philosophie scientifique.

Et pour suivre cet ordre d'idées, je vais vous parler, Messieurs, des œuvres de M. le pasteur Fargues.

M. Fargues, dès le commencement de l'année, a pleinement justifié les espérances que son talent, bien connu, d'écrivain et son renom de moraliste nous avaient fait concevoir. A peine entré dans notre compagnie, il a bien voulu animer de sa puissante parole plusieurs de nos séances mensuelles. Dans une série de lectures d'un haut intérêt, il a réalisé, à notre avis, un progrès des plus heureux ; il a rajeuni, au moins par certains côtés, la philosophie. C'est un art où peu de gens réussissent. De temps à autre on voit bien un penseur entreprenant chercher à effacer quelques rides sur cette antique figure ; mais le plus souvent ce n'est rien autre chose qu'un maquillage plus ou moins habile que chacun peut dénoncer sans lunettes d'approche. La philosophie semble se complaire dans l'immobilité ; elle n'aime pas le changement, léger indice de sénilité apparent déjà depuis quelques siècles. Par sa nature même, il faut le reconnaître, elle a tendance à tourner toujours dans le même cercle, causant des mêmes sujets et habituellement dans les mêmes termes. Ce n'est pas, si l'on veut, de la décrépitude ; mais c'en est assez pour lui aliéner les esprits trop amoureux de la nouveauté. Les écrivains qui parviennent à donner aux spéculations de cet ordre une forme nouvelle rendent donc un véritable service en ramenant à des pensées plus hautes ceux qui se laissent absorber par les préoccupations terre-à-terre de la lutte pour l'existence. En vous donnant un compte-rendu du livre de M. de Pressensé intitulé : *Les Origines,* M. Fargues a travaillé très efficacement dans ce but. L'analyse qu'il vous a faite n'a rien de la sécheresse d'un compte-rendu ordinaire. Par la forme qu'il a prêtée à son rapport, par les développements qu'il a donnés à sa propre pensée, notre collègue a fait sienne, on peut le dire, l'étude de

l'origine du monde, de l'homme, de la morale, de la religion. Abordant le problème cosmologique, il passe successivement en revue les diverses doctrines actuellement en faveur : celle de l'*atomisme,* imaginée il y a plus de 2,000 ans par Démocrite, revue par Epicure, corrigée par Gassendie, moins neuve, par conséquent, que ne le croit M. Büchner qui l'a inventée de rechef vers 1860 ; celle de l'*organicisme,* puis la doctrine de l'évolution, très bien portée aujourd'hui ; ensuite la *transformation moniste,* de Herbert Spencer et de Hæckel. Il nous montre que ces ingénieuses manières d'envisager l'origine du monde ne sauraient satisfaire un esprit non prévenu et qu'il faut toujours revenir au *théisme.* Enfin il mentionne, sans s'y arrêter, la théorie de l'*immanence* et la *philosophie de l'inconscient.* Ces dernières sont, à ce qu'il paraît, des conceptions exotiques très fortes, mais dont la myopie française n'a jamais pu entrevoir le fond.

Après le problème cosmologique, le problème anthropologique, la recherche de l'origine de l'homme. Il s'agit d'expliquer, comme le dit M. Fargues, non sans optimisme, « la présence sur notre terre de ce noble et fier habitant qui en est le plus bel ornement. » C'est une idée très accréditée chez les philosophes que l'homme est un bel ornement. Tout en faisant les réserves de droit, je n'entends quereller personne sur cette tendance, car elle est, à tout prendre, moralisatrice ; sans elle nous tombons inévitablement dans un fossé où pataugent quelques Allemands, le *pessimisme ;* vous n'êtes pas sans en avoir entendu parler ; c'est l'étrange accouplement du réalisme et de l'hypochondrie ; le produit en est difforme et maussade, il s'appelle Schopenhauer. Restons donc avec M. Fargues sur les hauteurs où plane la saine philosophie. Dans ce chapitre, l'homme est étudié au point de vue physiologique, intellectuel et moral. C'est l'éternelle dispute entre matérialistes et spiritualistes. Il

semble, à la vérité, difficile de dire quelque chose de nouveau sur un pareil sujet. Cependant MM. de Pressensé et Fargues ont abordé la discussion de l'enseignement récent des localisations cérébrales. Chose singulière, il n'est guère de question qui, de nos jours, ait plus fortement troublé les philosophes. J'avoue ne pas comprendre en quoi elle peut modifier la situation des partis en présence. Pourtant, Messieurs, elle a eu le don, vous le savez, de soulever des discussions passionnées. La philosophie dormait tranquille ; ses fidèles serviteurs, satisfaits de leurs réponses aux évolutionnistes, se remettaient de leurs émotions et retournaient paisiblement à la somnolence, lorsque soudain les localisations firent leur entrée sur la scène. Ce fut un désarroi, une panique. Que fit-on ? Les uns jugèrent à propos de nier les faits, méthode peu scientifique ; les autres, pris au dépourvu devant une question qui changeait un peu leur routine scholastique, se mirent tout simplement à déraisonner. Et pourtant il n'y avait rien de changé. Spiritualistes, vous admettez que le cerveau est l'organe de la pensée ; qu'importe que chaque faculté ait son organe particulier ? Est-il donc plus facile de concevoir que la pensée soit, pour ainsi dire, diffusée dans un organe un et indivisible ? La faculté du langage est bien une de nos facultés intellectuelles ; c'en est même une des plus curieuses et des plus estimables, surtout quand elle sait se borner ; eh bien, sa localisation n'est plus discutable aujourd'hui. Quant à la dissociation des autres facultés, si elle n'a pas de substratum anatomique démontré, elle s'observe néanmoins tous les jours et parfois sous les aspects les plus bizarres. M. Luys rapporte, d'après Morel, l'histoire d'un jeune idiot auquel on n'avait rien pu apprendre et qui, jamais, n'avait su parler ; or, cet enfant savait supérieurement jouer du tambour ; son père était tambour et son grand-père tambour-major ; enfin il avait un frère qui caressait sans

cesse la même chimère : arriver à la gloire par le tambour. Dans cette famille il y avait donc une faculté qui avait fini par étouffer les autres. Eh bien, quand on viendrait à découvrir dans le cerveau un centre, *une case,* comme on dit, spécialement affectée à la culture du tambour (centre qui ferait parfois défaut à des hommes d'ailleurs bien équilibrés, comme le prouvent les fluctuations subies par le légendaire instrument dans la faveur gouvernementale) quand, dis-je, ce département viendrait à prendre place sur la carte anatomique, qu'y aurait-il là de subversif? La spiritualité de l'âme n'en serait nullement atteinte.

Je ne puis songer, Messieurs, à reproduire en l'abrégeant la discussion magistrale de notre auteur sur l'origine de la morale et de la religion. Un chapitre d'une telle importance et d'une coordination si parfaite courrait le risque d'être défiguré sous ma plume. Ce sont-là, reconnaissons-le, de terribles problèmes. Qui de nous pourrait se flatter de n'en avoir jamais été tourmenté ? Nul ne saurait se désintéresser de ces grands débats. M. Fargues a traité ces questions difficiles, comme le fait remarquer M. l'abbé Heurtin, secrétaire de la Section des Lettres, « avec une justesse de sens philosophique et une précision de termes que vous avez justement reconnues et admirées. »

Je viens de parler d'œuvres philosophiques, M. le pasteur Fargues a écrit aussi un chapitre d'histoire. Comme hommage de bienvenue, il vous a offert *la réhabilitation d'un Breton* du XVe siècle. Notre nouveau collègue pouvait-il trouver une façon plus gracieuse d'entrer en relation avec nous ? Il est, en effet, dans le passé de notre pays, un nom auquel l'histoire avec sa redoutable prérogative de juge infaillible, a imprimé une marque d'opprobre qui semblait indélébile : c'est le nom de Tanneguy Duchâtel. Vous savez de quoi il est cas : une entrevue a été ménagée entre le Dauphin de

France (le futur Charles VII) et le duc de Bourgogne, Jean-sans-Peur. Tanneguy est le négociateur de cette politique. Mais à peine les partenaires sont-ils en présence que l'un d'eux, le duc de Bourgogne, tombe frappé à mort. Nous qui sommes habitués aujourd'hui à ne voir dans les rapports internationaux que courtoisie, droiture, délicatesse et loyauté, nous ne comprenons pas une diplomatie aussi brutale. Elle fut, d'ailleurs, jugée aussi sévèrement qu'elle le méritait à l'époque où le fait se produisit, et Tanneguy porta la responsabilité du meurtre. Or, il résulte de l'enquête rétroactive habilement menée par M. Fargues, que Tanneguy était parfaitement innocent du crime à lui imputé par la tradition. Il avait joué simplement et en toute sincérité ce rôle de *courtier honnête* que tout récemment un chancelier célèbre pensait avoir créé oubliant sans doute qu'il n'y a rien de nouveau sous le soleil.

C'est aussi, Messieurs, sur un point d'histoire que M. Morel a appelé votre attention cette année. Analysant une brochure de M. Saulnier, un de nos membres correspondants, brochure ayant pour titre : *la terre de Sévigné en Cesson*, il nous a montré que, d'après les recherches minutieuses de cet auteur, la seigneurie à laquelle les Sévigné ont emprunté leur nom était réellement située dans la paroisse de Cesson, sur la route de Rennes à Vitré, contrairement à d'autres opinions ayant cours. Ce détail ne paraîtra pas indifférent à ceux qui poussent aussi loin qu'il convient le culte de Mme de Sévigné.

A l'occasion du travail de M. Morel, je suis heureux de de vous rappeler ici, Messieurs, que notre président a été l'objet d'une distinction flatteuse : son rapport si remarqué sur l'Exposition industrielle de Nantes en 1882, a été demandé par M. le Ministre de l'Instruction publique pour le compte du Comité des Travaux historiques. La Société

académique tient à honneur de participer à un hommage ainsi rendu au talent et à la personne de son président.

Pour ne pas scinder la série des travaux d'histoire, je dois mentionner à cette place une étude de M. Rousse sur les *Biographies vendéennes* de notre érudit et vénéré collègue, M. Merland. « Bien des livres, dit M. Rousse, qui font aujourd'hui grand bruit, seront oubliés depuis longtemps quand les *Biographies vendéennes* auront encore des lecteurs. Et cela sera juste, car les livres mûris à loisir, nourris de faits et d'observations, remplis de sentiments nobles et de jugements équitables sur les institutions et les hommes, méritent de survivre aux œuvres hâtives, produit des fantaisies de l'imagination ou des passions éphémères. »

Mais j'ai hâte de vous parler, Messieurs, des poésies de M. Rousse. Non que j'aie la prétention de vous les analyser, de vous en expliquer le charme, de chercher à pénétrer le secret de leur pouvoir sur l'âme du lecteur. Est-ce qu'on décrit une pierre précieuse et la parole peut-elle dire ce qu'est un rayon de lumière ? Pour qui a lu les *Poésies bretonnes* (et qui de nous ne les connaît ?), toute nouvelle composition de M. Rousse est accueillie avec bonheur. En quelques vers, toujours d'une admirable pureté, notre collègue sait renfermer une pensée délicate, éveiller une douce émotion, et, comme on l'a dit, faire naître la rêverie : ici c'est un accent de tendresse, un soupir de mélancolie ; là, un souvenir poignant, une expression d'angoisse ; ailleurs, c'est l'évocation d'un héros légendaire. Il vous a lu dernièrement trois poésies nouvelles : *Le page du roi de Bohème ; le Château de Sucinio ;* et *En entrant en Suisse*. Je ne puis, faute d'espace, vous citer que la suivante :

LE PAGE DU ROI DE BOHÊME.

Dans les champs de Crécy le vieux roi de Bohême,
Quoique aveugle, suivait Philippe de Valois.
Entre deux chevaliers, pour la lutte suprême,
Il se fit attacher, criant à pleine voix :

« Menez-moi bien avant au cœur de la bataille ;
» Que mon glaive soit rouge et flamboie au soleil! »
Et sous son casque d'or il redressait sa taille,
Avec ses cheveux blancs aux fantômes pareil.

Derrière le héros marchait un jeune page,
Plume rose à la toque et pourpoint de velours.
Il était calme et brave au milieu du carnage,
Sur son maître veillant pour lui porter secours.

Les flèches des Anglais pleuvaient comme la neige,
Raconte un chroniqueur ; et les soldats génois,
Ecrasés, se voyant sans mur qui les protège,
Jetaient leur arbalète et fuyaient vers les bois.

Les ennemis serrés s'avançaient en silence,
Et l'ombre à l'horizon chassait déjà le jour.
Le désordre était grand autour du roi de France.
Les plus vaillants seigneurs succombaient tour à tour.

Philippe de Valois recula plein de rage ;
Mais le roi de Bohême et ses deux chevaliers,
Résolus à mourir, dirent au jeune page :
« Vois si nos trois chevaux sont toujours bien liés. »

Puis sur les ennemis ensemble ils s'élancèrent,
Et l'aveugle abattait son épée au hasard.
Les lances des Anglais bientôt les arrêtèrent,
Le vieux héros tomba percé de part en part.

Le page combattait. « Va rejoindre ta mère,
Lui criaient les vainqueurs, que viens-tu faire ici ? »
L'enfant se fit tuer, disant d'une voix fière :
« Ceux que j'aimais sont morts, je veux mourir aussi. »

M. Orieux s'est fait une retraite studieuse. Ses loisirs sont ceux d'un Athénien. Un esprit orné et cultivé comme le sien ne saurait demeurer inactif ; c'est nous qui en bénéficions. Nous le voyons tour à tour historien, archéologue, poète. C'est en cette dernière qualité qu'il a bien voulu travailler cette année pour notre Société. Vous avez applaudi une charmante idylle, *La Lune de miel*. « Gracieuse et touchante comme son titre, dit M. le Rapporteur de la Section des Lettres, elle berce agréablement la pensée, comme un rêve enchanteur, quelle qu'elle soit pour le lecteur : illusion, espérance ou souvenir. » Autant en dirai-je d'une seconde pièce, *Velléda*, où M. Orieux a mis toute la jeunesse de son esprit, la fraîcheur et la variété de son imagination. Ces belles pages doivent être lues tout entières et je crains de commettre une véritable mutilation en vous en extrayant un passage. Néanmoins, la longueur de ce rapport qui a déjà fatigué votre attention, me met dans la nécessité de vous lire seulement quelques strophes.

Je choisis celles que déclame la Velléda improvisée, du haut de son rocher :

Je suis Velléda, la prêtresse,
A qui la suprême Sagesse
Révéla le divin savoir ;
Quand je promis de rester pure,
Elle fit signe à la Nature
D'être fidèle à mon pouvoir.

A mon gré, je vole, je plane,
La nuit, dans l'éther diaphane
D'où j'aime à contempler les cieux ;
De la nue où j'étais assise,
L'aile légère de la brise
Vient de me conduire en ces lieux.

Ainsi partout où je commande,
Si loin que mon pouvoir s'étende,
Tout reconnaît ma volonté.
Et cependant à chaque aurore,
Je sens que quelque chose encore
Echappe à ma félicité.

Rivage austère où je suis née,
O mer immense, condamnée
Par le ciel à gémir toujours!
Chère demeure de mes pères,
Jardins en fleurs, champs solitaires,
Vous fûtes mes seuls amours !

J'entrevois, là-bas, les images
De nos falaises, de nos plages
Où le flot d'argent vient mourir;
J'entends aussi le doux murmure
De la brise, dans la ramure
Des bois où j'aimais à courir.

Là-bas, le flot amoureux baise
Les pieds luisants de ma falaise
Que fréquente un esprit follet ;
Des bouquets de pins et de chênes
Couvrent ses crêtes toutes pleines
D'œillets, de thym, de serpolet.

Les derniers feux d'un ciel limpide
Embrasent l'Océan sans ride

Et parent le couchant vermeil :
Ce soir, des lieux où s'est bercée
Si souvent ma jeune pensée
Je veux admirer le soleil !

Il me reste à vous parler de deux ouvrages de M. Alcide Leroux : une pièce de vers et un récit de voyage écrit en prose. Mais prose ou vers, c'est toujours de la poésie, car M. Leroux ne peut penser, peindre ou conter qu'en poète. Les plus nobles aspirations élèvent constamment son âme d'artiste vers les hautes régions. Et, en vérité, la prose de M. Leroux, avec son superbe coloris, avec le souffle éloquent qui l'anime, nous ferait croire volontiers que la rime est un accessoire, un rouage de second ordre dont se passe aisément l'écrivain vraiment inspiré. Telle est l'impression que nous laisse son récit de voyage *sur la Méditerranée* dont il vient de nous donner la primeure.

Laissez-moi maintenant, Messieurs, en terminant, détacher quelques strophes de la poésie que M. Leroux vous a lue tout récemment, *Le Sauzais*. L'auteur y retrace ses souvenirs d'enfance ; il nous promène avec lui dans les sentiers si souvent parcourus jadis, il revoit la maison paternelle avec ses mille détails familiers. Ce touchant appel aux impressions du passé s'achève par les vers émus que voici :

Et toi, pauvre maison, maison de mes ancêtres !
Dis-moi, te souviens-tu toujours de tes vieux maîtres ?
Seuil usé par leurs pas !
Un jour on te franchit, emportant mon aïeule.
On me dit : « Sous ce drap, elle est là toute seule. »
Mais je ne compris pas.

C'est moi, reconnais-moi, pauvre maison déserte !

Laisse-moi regarder par la porte entr'ouverte
Ton plancher tout noirci.
Et toi, large foyer, depuis longtemps sans flamme,
Vous, murs ternes et froids, avez-vous donc une âme
Pour m'attendrir ainsi ?

C'est là qu'on se parlait d'une voix étouffée
L'hiver, en écoutant quelque histoire de fée
Ou bien quelque chanson.
C'est là qu'agenouillé sur cette longue pierre,
Au Jésus je disais chaque soir ma prière
Et demandais pardon.

C'est là que je jouais, là qu'était ma couchette ;
Mon aïeule dormait tout près de ma chambrette.
Dieu sait si je l'aimais.
Quand je sortais, sa voix, de son lit de souffrance,
Sa voix me rappelait avec tant d'indulgence
Que toujours j'accourais.

Puis, un jour, la maison prit un air de tristesse.
Chacun parlait tout bas de langueur, de vieillesse
Et de soins superflus.
Plus tard, je demandai : « Quand reviendra grand'mère ? »
Et l'on se regardait d'un air plein de mystère.
Elle ne revint plus.

Demeure des aïeux, foyer, jardin, village,
Pourquoi me tenez-vous un si puissant langage ?
Vous m'arrachez des pleurs !
En quels pays lointains et sur combien de voies
De l'esprit et du cœur cherchant les simples joies
J'ai trouvé les douleurs !

J'ai trouvé les douleurs et des cieux sans étoiles ;
Et vous, si votre ciel n'est pas toujours sans voiles,
Votre onde sans limon,
Votre tristesse même a quelque charme étrange.
Je ne sais quoi de pur comme un sourire d'ange
Luit dans votre horizon.

Je crois vous avoir montré, Messieurs, ce que j'établissais en commençant, que la Société académique a travaillé avec distinction en 1884.

RAPPORT

DE

LA COMMISSION DES PRIX

SUR LE

CONCOURS DE L'ANNÉE 1884

PAR M. SIMILIEN MAISONNEUVE

INGÉNIEUR DES ARTS ET MANUFACTURES

Secrétaire adjoint.

MESSIEURS,

L'appel de la Société Académique aux travailleurs intellectuels de la Bretagne a été entendu, et c'est en même temps avec plaisir et avec orgueil que nous venons vous rendre compte des travaux présentés cette année à votre Commission des prix.

C'est qu'en effet, Messieurs, la plupart de ces travaux ont une valeur littéraire ou scientifique remarquable, et qu'une Société qui a le pouvoir de mettre en mouvement une aussi grande somme d'intelligence peut à bon droit s'enorgueillir.

Nous vous entretiendrons d'abord d'un ouvrage humoristique et charmant dû à la plume d'un Nantais.

Ce livre, car cet ouvrage est imprimé, s'appelle *le Trucage*. Ce mot, Messieurs, bien qu'exilé du dictionnaire de l'Académie

française, résume bien une des maladies de notre époque, et Littré n'a pas dédaigné de nous en donner la signification.

En effet, trucage est ainsi défini par cet auteur :

« Terme presque d'argot désignant cette industrie borgne qui consiste à faire payer très cher à des amateurs passionnés pour l'antique des objets fabriqués la veille et savamment habillés d'un vernis d'ancienneté. »

La passion des choses anciennes, tel est, en effet, Messieurs, le caractère distinctif de notre temps.

Chaque époque avant nous possède un style à elle propre qui la distingue de celle qui la précède et de celle qui suit ; et grâce à la diversité de leur architecture, de leurs tableaux, de leur art, nous pouvons reconstituer, pour ainsi dire, pièce par pièce leur histoire.

Aux dolmens, aux alignements, nous reconnaissons l'époque gauloise.

Le passage de César conquérant au travers des Gaules est tracé d'une façon impérissable par ces voies romaines que nous découvrons encore chaque jour, par ces thermes et ces cirques qui font l'admiration des savants archéologues et des ingénieurs.

L'époque romaine, le Moyen-Age se distinguent par leurs églises aux formes si diverses et si belles.

Les XVIe, XVIIe et XVIIIe siècles, dont les œuvres excitent à un si haut degré la convoitise des collectionneurs, ont tous une personnalité propre qui les sépare nettement les uns des autres.

A quoi reconnaîtra-t-on le XIXe siècle ? A son architecture. Non, Messieurs, le style XIXe siècle n'existe pas, on copie simplement les styles précédents. A ses peintres ou à ses sculpteurs ? Peut-être. Mais à coup sûr la passion des choses anciennes passera à juste titre pour un des traits distinctifs de ce siècle.

Cette passion, chez un petit groupe d'hommes d'élite, tourne au profit de la science, parce que leur solide éducation peut leur permettre de former des ensembles d'objets se rapportant à une époque déterminée, et vient éclaircir souvent des points longtemps controversés ; mais la plupart des collectionneurs cherchent des objets anciens par vanité et souvent leur instruction est trop superficielle pour leur faire apprécier sainement la valeur et l'utilité historique ou scientifique de ce qu'ils achètent à prix d'or.

Aussi à côté de cette passion effrénée qui s'est emparée de toutes les classes de la société moderne, voyons-nous surgir cette industrie si lucrative qui consiste à fabriquer les objets anciens de toutes pièces, le trucage en un mot.

Nous ne pouvons résister au désir de vous lire quelques lignes de l'ouvrage de M. Eudel qui renferme tant de passages charmants.

« Le paysan de la Normandie et de la Bretagne, dit-il, s'est fait souvent, pendant la belle saison des voyages, le collaborateur des fraudes.

» Il laissait mettre en vedette sur l'un de ses vaisseliers un beau plat de Rouen à la corne.

» Si vous le vendez 100 fr., lui disait-on, il y aura 20 fr. pour vous. Si vous ne le placez pas, je le reprendrai, voilà tout. Je repasserai dans trois mois.

» Une leçon était ensuite apprise au paysan qui devait la débiter mot pour mot.

» Passant par là, un amateur en villégiature voyait, en entrant pour boire du lait dans la ferme, ce plat mis bien en vue et recevait la commotion électrique des amoureux.

» — Voilà enfin du vrai, se disait-il *in petto*.

» Le Parisien rusé cherchait d'abord à enjôler le paysan naïf; il lui parlait de sa femme, de ses enfants et de ses

bestiaux, pour se mettre bien avec lui, puis abordant la question avec indifférence :

» — Et ce mauvais plat qui ne vous sert à rien, voulez-vous me le vendre ?

» — Oh ! m'sieu, j'y t'nons ben !

» — Mais, si on vous en donnait un beau prix ?

» — Jamais j'céderai ça, y vient d'mon grand'père.

» — De belle vaisselle neuve ferait mieux votre affaire.... Je vous enverrai en échange trois douzaines d'assiettes de porcelaine blanche.

» — Qué qu'y dirait, là-haut, mon père, y l'aimait tant !

» — Allons ! allons ! vous n'êtes pas l'ennemi de vos intérêts, je vous offre 100 fr.

» Le campagnard continuait à résister, mais plus mollement. L'amateur, le sentant faiblir, insistait, et il y avait bientôt une dupe à compter de plus ici-bas dans la confrérie des dupés. »

Comme vous le voyez, Messieurs, cet ouvrage fait le plus grand honneur à son auteur : il est fin, bien écrit, humoristique, rempli d'anecdotes intéressantes ; malheureusement il ne remplit aucune des conditions indiquées au programme du concours. En effet, pour qu'un ouvrage imprimé y soit admis, il faut trois conditions principales :

La première est d'avoir été imprimé au plus tard pendant les deux dernières années ;

La seconde, c'est que le sujet choisi intéresse la Bretagne d'une façon spéciale ;

La dernière, toute administrative, veut que les ouvrages soient remis à notre Académie avant le 20 août.

Un autre ouvrage de M. Eudel nous a été présenté trop tardivement pour être admis au concours.

Nous voulons parler d'un petit livre intitulé : *Pornic et Gourmalon*.

Comme on pouvait s'y attendre, ce petit ouvrage, écrit par celui qui se dit l'ermite de Gourmalon, renferme des descriptions fantaisistes parfois, mais toujours agréables.

Nous renouvellerons encore ici le regret de la Commission de ne pouvoir proposer aucune récompense pour ces deux ouvrages de M. Eudel dont nous avons pu apprécier les talents l'année dernière et que nous espérons bien revoir l'année prochaine.

Un manuscrit dont la devise est *Minerve,* porte ce titre : *La Tour d'Auvergne.*

L'auteur commence par expliquer que la biographie qu'il va présenter ne contient pas de documents inédits.

Les principaux éléments de ce panégyrique du premier grenadier de France, car ce travail est plutôt un panégyrique qu'une biographie, proviennent de la correspondance de La Tour d'Auvergne publiée en 1856 dans la *Revue des provinces de l'Ouest.*

Le style en est parfois un peu trop pompeux, mais l'éloge du héros est bien présenté et on le lit avec intérêt.

Ce qui frappe le plus dans cette longue et belle vie, c'est une honnêteté absolue, n'admettant aucun moyen dilatoire et ne voyant qu'une chose : la Patrie.

Deux traits, Messieurs, vous feront juger la grandeur de ce caractère.

En 1792, La Tour d'Auvergne, âgé de 45 ans, reçoit un brevet de colonel ; aussitôt il rassemble ses soldats et leur demande s'il peut accepter. L'un des plus hardis lui répond : Capitaine, ce grade est certainement bien au-dessous de ce que l'on vous doit ; mais, nous allons vous perdre... et les larmes coulent des yeux de tous ces guerriers.

La décision de La Tour d'Auvergne est bientôt prise, il invite tous ses hommes à un repas frugal et leur dit : Cama-

rades, renouvelons ici un engagement mutuel, moi de ne pas vous quitter; vous, de me rester toujours fidèles.

Le Gouvernement d'alors désespérant de vaincre cette ferme volonté, forma un corps de 8,000 grenadiers (appelé plus tard la Colonne infernale) et par application du rang d'ancienneté en donna le commandement à La Tour d'Auvergne.

Voici, Messieurs, un second épisode bien connu, mais dont on ne saurait trop rappeler le souvenir :

Le capitaine La Tour d'Auvergne a 53 ans, il est en retraite, est l'ennemi des passe-droits et déteste les quémandeurs.

M. Le Brigant, un de ses vieux amis à qui la conscription allait enlever son vingt et unième et dernier enfant, vient le supplier de le faire exempter.

Il ne peut refuser ce service à l'amitié, et lui, qui ne consentirait jamais à rien demander pour lui, supplie tant qu'on lui accorde l'autorisation de remplacer le conscrit; il rejoint l'armée du Rhin et meurt à Oberhausen, en 1800.

A côté du soldat héroïque, l'auteur de ce panégyrique nous fait entrevoir, sinon une autorité littéraire incontestée, du moins un érudit de grand mérite.

Le livre sur les *Origines gauloises* dans lequel La Tour d'Auvergne a condensé ses nombreuses recherches sur la langue celtique, bien que renfermant des thèses combattues par Michelet et d'autres savants, ne peut nous laisser indifférents.

Tel qu'il est, cet éloge présente de sérieuses qualités et vous avez décerné à son auteur une médaille de bronze.

Nous avons maintenant, Messieurs, à vous rendre compte de deux poésies émanant d'un même auteur et dont les titres sont: *Insomnie* et *A un vieil arbre.*

La première nous initie aux transes patriotiques qui ont

envahi l'âme du poète lors de la cruelle guerre franco-allemande. Son cœur est abattu sous le poids des malheurs de sa patrie et deux voix le pressent tour à tour d'espérer et de désespérer.

Est-ce une épreuve pour la France que ces malheurs si souvent répétés, un châtiment, ou bien un retour au néant?

Ces alternatives sont habilement tracées par le poète; écoutez plutôt quelques strophes:

PREMIÈRE VOIX.

Sont-ils venus, ces jours de l'angoisse suprême
Et des maux inouis et des deuils inconnus,
Quand d'un peuple caduc tombe le diadème
Et que s'éteint son nom. Ces jours sont-il venus?

DEUXIÈME VOIX.

Ce qui s'affaisse ainsi des splendeurs ruinées
Doit-il s'amonceler comme en un piédestal
Pour le peuple qui marche à d'autres destinées
Et d'un pied raffermi frappe le sol natal?

PREMIÈRE VOIX.

Ah! qu'est-il devenu, ce superbe héritage
Que nous avaient légué cent générations?
Fils chrétiens de Gaulois, nous tenions en partage
Tout ce qui peut donner la force aux nations.
Ah! qu'en avons-nous fait de ces vertus viriles
Qui portèrent si haut notre nom glorieux,
Nous laissons envahir par les germes stériles
Les sillons fécondés par la main des aïeux
Riant de tout, raillant la morale importune
Sans respect ni pudeur, sans amour et sans foi
Nous estimons l'honneur au prix de la fortune;
De nos actes l'or seul est le juge et la loi.

Comme vous le voyez, Messieurs, ces vers sont élégants, harmonieux et renferment sous une forme très poétique de très nobles sentiments. La seconde poésie, *A un vieil arbre,* manque peut-être un peu d'originalité, car ce sujet rappelle des vers admirables de M. Victor de Laprade, que tous vous avez encore présents à la mémoire.

Néanmoins cette poésie a du souffle ; on y trouve de belles pensées et de charmantes images.

Nous croyons que vous serez heureux d'entendre les strophes suivantes :

Robuste survivant, marronnier, qui vis naître
Et grandir et mourir tant d'hommes à tes pieds
Qui près du clocher neuf parles comme un ancêtre
Des choses d'autrefois et des jours écoulés,

......Je t'aimais, soit qu'au souffle des brises
Ta cime, à demi verte et moussue à demi,
Abritât des pinsons, les rumeurs indécises
Ou berçât doucement l'oiselet endormi.

Soit que, battu des vents, voilé de brumes blanches,
Tendant tes rameaux secs ainsi que des bras nus,
En novembre, il sortit du réseau de tes branches
Comme un long cri jeté vers les cieux inconnus.

Malgré le vrai mérite de ces deux poésies, en raison de leur peu d'étendue, vous n'avez pu décerner au poète qu'une médaille d'argent.

Nous avons à vous parler maintenant d'une œuvre de longue haleine ; c'est un roman intitulé : *Les Routes croisées,* qui ne comprend pas moins de 160 pages.

Nous ne pourrions, sans sortir des limites qui nous sont imposées, vous en faire un résumé complet.

Nous nous contenterons de vous exposer la trame assez

compliquée de ce roman. Comme l'indique le titre, plusieurs actions se déroulent en même temps.

D'une part, Mlle Valentine de Roseven se croit fiancée à M. André de Kerdrech.

Le projet de mariage élaboré par le père de la jeune fille et la mère du jeune homme n'a jamais été dévoilé à M. André de Kerdrech.

Sur ces entrefaites, Mme de Kerdrech meurt sans en avoir averti son fils.

Celui-ci séduit par la beauté remarquable d'une fille de condition modeste nommée Irma en devient amoureux.

Irma est rusée et intrigante; elle joue si serré qu'elle finit par se faire épouser. Bientôt M. André lassé par cette union vulgaire et précipitée, fatigué surtout par les obsessions de sa nouvelle famille, abandonne sa jeune femme sur le point de devenir mère et se retire en Italie.

Pendant ce temps, Mlle de Roseven ne peut concevoir le silence et l'abandon de celui qu'elle croit son fiancé. Elle se désespère et cependant, voulant lui conserver son cœur, elle repousse les avances de Stéphane, un des amis intimes de M. André de Kerdrech.

Mlle de Roseven, pour faire diversion à son chagrin, se dévoue au soulagement des malheureux. Elle se trouve, par hasard, appelée au chevet de sa rivale, Mme André de Kerdrech, et apprend son histoire.

Blessée au cœur par cette révélation qui fait crouler toutes ses espérances de bonheur, et dans un élan de générosité qui fait le fond de son caractère, elle s'emploie de toutes ses forces à réconcilier André, qu'elle aime, sans espoir dorénavant, avec cette femme sa rivale, mais qui est malheureuse.

Mme André de Kerdrech meurt des suites de son abandon, et André redevient libre.

Stéphane, l'ami d'André, ne se fait plus d'illusion, Valentine a de la reconnaissance et de l'affection pour lui, mais son cœur est plus que jamais à André.

Dans un entretien ému, l'auteur dépeint admirablement le désespoir et la grandeur du sacrifice de Stéphane. Ce dernier a le courage de démontrer à André qu'il est aimé de Valentine.

Cet acte chevaleresque accompli, Stéphane se retire au séminaire afin de consacrer à Dieu une vie désormais détachée de tous les liens terrestres.

Comme vous pouvez en juger par ce trop court aperçu, Messieurs, nous sommes en présence d'une œuvre importante et d'un vif intérêt.

Contrairement à la tendance moderne, les *Routes croisées* ont un but moralisateur ; l'œuvre est essentiellement honnête. Les caractères en sont beaux et bien étudiés, surtout ceux de Valentine et de Stéphane, et s'il y a çà et là quelques longueurs, quelques transitions un peu heurtées, quelques incorrections mêmes, l'action du roman est bien conduite et l'ensemble très attachant.

Certaines descriptions pourraient peut-être être classées dans les hors-d'œuvre, mais elles sont, en réalité, si colorées et si brillantes que vraiment leur suppression eût été regrettable.

En résumé, votre Commission a trouvé que le livre était intéressant, élégamment écrit, honnêtement pensé et prouvait chez l'auteur une imagination très riche. En conséquence, vous lui avez décerné une médaille de vermeil.

Si vous le permettez, Messieurs, nous allons quitter les hauteurs du Parnasse où nous retenaient les œuvres littéraires dont nous venons de vous rendre compte, et descendre ensemble sur cette terre prosaïque, pour le vulgaire, mais si

poétique néanmoins pour les savants qui en étudient les mystérieuses harmonies.

Examinons le mémoire intitulé : *Traité de minéralogie de la Loire-Inférieure.*

Ce traité nous paraît être une description élémentaire relative aux espèces minérales connues et signalées par les divers minéralogistes qui ont étudié notre département, et notamment par Dubuisson.

Ce mémoire indique peu de gisements nouvellement découverts, bien qu'il n'en manque pas, et il n'apporterait que peu de matériaux nouveaux à la minéralogie du département s'il ne mentionnait *deux espèces nouvelles*, suivant l'auteur, dont la découverte serait due, dit-il, à M. Bertrand.

L'une serait, d'après la formule donnée en tête de la description, un silicate de Glucine hydraté qui aurait été analysé et déterminé par le savant M. Damour (mais sans que cette analyse soit reproduite).

Toutefois, ce minéral serait tellement rare et aurait été trouvé en si petite quantité dans les deux gisements où il a été rencontré, que ce n'est qu'après plusieurs années d'actives recherches, dit l'auteur, que l'on a pu en rassembler quelques décigrammes pour en faire l'analyse.

Ce fait pourrait peut-être permettre de douter que tous les caractères qui doivent concourir à la détermination d'une espèce nouvelle aient été observés et définis bien sûrement. On nous permettra donc de réserver notre appréciation sur la valeur de cette découverte.

Il serait intéressant que tout doute à ce sujet pût être dissipé. En effet, la glucine est rare dans la nature. On la connaît dans l'émeraude et l'euclase, qui sont des silicates doubles d'alumine et de glucine.

On ne connaît de silicate simple que la phénakite rencontrée dans deux gisements seulement : l'un aux monts Ourals, dans un

schiste micacé ; l'autre en France, à Framont (Vosges), dans un quartz ferrugineux. Dans ces deux gisements les cristaux sont assez volumineux. Un de nos collègues a fait don, pour le Muséum, au regretté M. Frédéric Cailliaud, de quelques beaux échantillons qu'il avait recueillis à Framont.

L'autre espèce serait une argile, produit d'altération et de mélange, trouvée dans un filon de pegmatite et les gneiss du rocher d'Enfer, sur l'Erdre ; l'auteur en donne une description, mais sans analyse à l'appui ; espérons que bientôt il comblera cette lacune.

Malgré ces critiques, Messieurs, le *Traité de minéralogie de la Loire-Inférieure* n'est pas sans valeur : la réunion d'un nombre si considérable de documents a dû nécessiter de la part de l'auteur un travail important, et si plusieurs gisements nouveaux de minéraux connus, mais intéressants, ne sont pas indiqués, néanmoins la description des gisements observés par lui est suffisante pour rendre de grands services à ceux que cette étude spéciale intéresse. Aussi avez-vous donné à ce traité une médaille de bronze.

Nous passerons maintenant, Messieurs, à l'examen d'une étude complémentaire sur la faune du département de la Loire-Inférieure. Cette étude a pour titre : *Catalogue raisonné des Lépidoptères trouvés dans la Loire-Inférieure.*

Le manuscrit que nous avons sous les yeux renferme la liste de plus de 800 espèces de chenilles.

Le titre de catalogue raisonné est peut-être un peu ambitieux, car nous ne trouvons aucunes considérations générales.

Nous regrettons également que l'auteur ne nous ait pas mis un peu plus au courant de la bibliographie spéciale et de l'histoire générale de cette science. Nous aurions désiré aussi une courte description des individus et une note d'ensemble pour chaque famille.

Ces critiques peut-être un peu trop sévères une fois faites, nous n'avons qu'à louer la patience et la méthode de l'auteur et la Commission des prix, désirant récompenser des études faites avec tant de courage dans le sentier si ardu de la science, a décerné à l'unanimité une médaille d'argent au *Catalogue raisonné des Lépidoptères trouvés dans la Loire-Inférieure.*

Un autre ouvrage intéressant la flore de notre département est venu s'offrir à votre examen ; nous voulons parler du *Catalogue annoté des Lichens du littoral de la baie de Bourgneuf.*

Ce catalogue des lichens est précédé d'une assez longue ntroduction, nous exposant l'état de la science lichenologique au commencement du siècle et à notre époque.

Nous apprenons que l'étude des lichens fut commencée par Acharius, le pasteur Duby, et qu'à la loupe de ces premiers chercheurs succéda le microscope de Nylander, de Friès et d'Arnold.

Les lichens doivent-ils être considérés comme des algues ou des champignons thécasporés ? Ces deux opinions ont chacune un nombre égal de champions d'incontestable valeur, mais l'auteur, à la suite de Schwendines et Weddell, nous aide à sortir d'incertitude en nous démontrant que la véritable voie est celle tracée par Nylander. Pour cette école, les lichens resteront une classe de cryptogames cellulaires caractérisés par la gonidie.

Après cet exposé des antécédents de la science, l'auteur envisage plus particulièrement l'étude des lichens de la Bretagne et du département.

C'est avec plaisir, Messieurs, que nous entendons parler en ces termes des savantes recherches d'un de nos collègues.

« Le rivage vendéen de la baie de Bourgneuf, surtout l'île

» de Noirmoutier qui la ferme à l'Ouest, a été parcouru, » fouillé, étudié consciencieusement par M. le professeur » Viaud-Grand-Marais. Ce zélé et savant naturaliste a formé » un herbier spécial des lichens de cette île. Il se prépare à » en publier le catalogue descriptif. »

Une autre phrase nous permet de croire aussi que la série des lichens de la Loire-Inférieure, recueillie par M. l'abbé Delalande, a été très utile à l'auteur.

Vous savez, Messieurs, que la collection de M. l'abbé Delalande fait partie de l'herbier de la Société académique.

Avant de passer à l'énumération annotée des lichens, l'auteur prend encore soin de nous donner des renseignements sur la géographie des lieux explorés ; quelques considérations lithologiques et climatologiques terminent cette belle préface.

De la description des lichens nous ne vous dirons rien, si ce n'est que de l'avis des gens compétents, elle est très bien ordonnée et très complète.

Le Catalogue raisonné des Lichens du littoral de la baie de Bourgneuf a paru remarquable à votre Commission ; une médaille d'or a été décernée à cet ouvrage et son insertion dans nos Annales demandée.

Nous espérons que l'auteur ne s'arrêtera pas en si beau chemin et que bientôt il nous apportera le résultat des recherches qu'il fera certainement sur d'autres points de notre Bretagne ; c'est que, Messieurs, tout ce qui intéresse le passé, le présent de la Bretagne nous tient au cœur, aussi est-ce avec joie que nous allons vous entretenir des ouvrages que M. Kerviler nous a envoyés.

M. René Kerviler, ingénieur en chef des ponts et chaussées, correspondant du Ministère de l'Instruction publique, a présenté à la Société académique plusieurs ouvrages : deux volumes intitulés : *Documents pour servir à l'histoire de Saint-*

Nazaire, une brochure sur les *Projectiles cylindro-coniques* et une autre sur la *Grande ligne des mardelles gauloises de la Loire-Inférieure.*

Les deux premiers volumes contiennent de curieux documents sur l'histoire de Saint-Nazaire ; on y trouve, pour chaque année, les noms des marguilliers, des notables, des égailleurs, des membres de frairie, enfin des préposés aux affaires de la paroisse. Des questions intéressantes y sont traitées telles que la jouissance de la Grande-Brière et la création d'un hospice pour les marins royaux qui se trouvaient parfois au nombre de 10,000 à l'embouchure de la Loire.

La publication de tous ces documents a dû coûter bien du travail à M. Kerviler et nous le félicitons d'avoir sauvé de l'oubli des renseignements si utiles à l'histoire de la commune de Saint-Nazaire.

Dans sa brochure des *Projectiles cylindro-coniques,* l'auteur nous apprend une chose inattendue ; il nous démontre avec pièce à l'appui que les formes si perfectionnées dues aux savants calculs de nos éminents officiers d'artillerie étaient d'un usage courant chez les Gaulois et que la forme sphérique, si contraire aux lois de la balistique, n'a été employée que lors de la découverte du canon.

Ce qu'il y a de plus curieux, c'est que le projectile de forme cylindro-conique des Gaulois est encore le même que celui des Canaques qui en font usage dans leur fronde.

N'est-ce pas le cas de répéter avec le savant archéologue : *Nil novi sub sole.*

Dans sa brochure intitulée : *La grande ligne des mardelles gauloises,* M. Kerviler nous fait part de ses recherches au sujet d'une ligne droite de plusieurs kilomètres composée d'éminences et de cavités alternées protégées par plusieurs forts ou oppidum anciens situés entre Saint-Dolay et Candé.

Cette ligne n'a pas été découverte par M. Kerviler, pas plus que par MM. Marsac, Pître de Lisle, Orieux, puisque Ogée, en 1778, dans son *Dictionnaire historique et géographique de la province de Bretagne,* en fait mention à l'article *Auverné.*

Mais personne, jusqu'à présent, n'avait donné d'explications suffisantes de ces mouvements de terrain. Chargé d'exécuter le chemin de fer de Châteaubriant à Saint-Nazaire, M. Kerviler entreprit avec M. Blanchard l'étude des vestiges anciens rencontrés par les travaux de la ligne.

Les monticules observés étaient composés de scories, de fer très mal travaillé. D'autre part, M. Chevalard, qui conduisait les travaux, signalait de nombreux gîtes de fer oxydé ; enfin les noms du voisinage rappelaient tous que l'industrie du fer y avait régné en maîtresse dans les temps anciens.

Des débris gaulois nombreux et des débris romains infiniment plus rares venaient attester que ces exploitations minières appartenaient aux Gaulois et avaient été détruites par César.

On constate encore autour de ces carrières remblayées des mardelles, c'est-à-dire des traces de maisons gauloises construites en bois, paille ou osier qui consistent en excavations de forme ronde ou ovale voisines l'une de l'autre.

Tout vient donc concourir à fortifier cette hypothèse d'une exploitation minière suivant les gîtes au milieu des forêts, fortifiée par une ligne de retranchements régnant sur la longueur et par plusieurs ouvrages fortifiés disposés de distance en distance.

Que dire, Messieurs, de ces nouveaux travaux de M. René Kerviler ? Le savant ingénieur n'est pas un débutant et pour lui le travail est perpétuel : il est à la fois ingénieur, historiographe, archéologue, poète à ses heures, et tout le monde se souvient encore de son histoire du flamand Conrart, premier

secrétaire de l'Académie française, ouvrage couronné par cette illustre assemblée.

C'est bien volontiers, Messieurs, que vous avez accordé à M. René Kerviler une médaille d'or. Dans votre esprit, cette récompense ne s'applique pas à tel ou tel ouvrage spécial, mais à l'ensemble des travaux de ce chercheur infatigable, qui augmente sans cesse la richesse des documents destinés à l'histoire de cette Bretagne dont nous sommes si fiers d'être les enfants.

CONCOURS DE 1884.

RÉCOMPENSES DÉCERNÉES AUX LAURÉATS
PAR LA SOCIÉTÉ ACADÉMIQUE.

1° Médaille de bronze,

A M. Ch. Baret, pour son *Traité de minéralogie de la Loire-Inférieure.*

2° Médaille de bronze,

A M. Hri Moret, pour la *Biographie de la Tour d'Auvergne.*

3° Médaille d'argent,

A M. J.-H. Dehermann-Roy, pour son *Catalogue raisonné des Lépidoptères de la Loire-Inférieure.*

4° Médaille d'argent,

A M. Ach. Millien, pour deux pièces de poésies : *Insomnie, A un vieil arbre.*

5° Médaille de vermeil,

A M. le Cte de Saint-Jean, pour son roman : *Les routes croisées.*

6° Médaille d'or,

A M. Kerviler, ingénieur en chef, pour travaux divers.

7° Médaille d'or,

A M. l'abbé Dominique, pour son *Mémoire sur les Lichens de la baie de Bourgneuf.*

PROGRAMME DES PRIX

PROPOSÉS

PAR LA SOCIÉTÉ ACADÉMIQUE DE NANTES

POUR L'ANNÉE 1885.

1re Question. — Etude biographique sur un ou plusieurs Bretons célèbres.

2e Question. — Etudes archéologiques sur les départements de l'Ouest.

(*Bretagne et Poitou.*)

Les monuments antiques et particulièrement les vestiges de nos premiers âges tendent à disparaître. L'Académie accueillerait avec empressement les mémoires destinés à en conserver le souvenir.

3e Question. — Etudes historiques sur l'une des institutions de Nantes.

4e Question. — Etudes complémentaires sur la faune, la flore, la minéralogie et la géologie du département.

Nous possédons déjà les catalogues des oiseaux, des mollusques et des coléoptères de notre région, ainsi que la

flore phanérogamique, un catalogue des cryptogames et un catalogue des minéraux.

5e Question. — De l'insalubrité de la Chézine et du canal de l'Erdre dans leur passage à travers la ville de Nantes.

6e Question. — Des meilleures méthodes de pansement des plaies.

7e Question. — Etudes sur le choléra à Nantes.

La Société académique, ne voulant pas limiter son concours à des questions purement spéciales, décernera une récompense au meilleur ouvrage :

De morale,
De littérature,
D'histoire,
D'économie politique,
De législation,
De science,
D'agriculture.

Les mémoires manuscrits devront être adressés, avant le 20 août 1885, à M. le Secrétaire général, rue Suffren, 1. Chaque mémoire portera une devise reproduite sur un paquet cacheté mentionnant le nom de son auteur.

Tout candidat qui se sera fait connaître sera de plein droit hors de concours.

Néanmoins, une récompense pourra être accordée, par exception, aux ouvrages imprimés traitant de travaux intéressant la Bretagne et particulièrement le département de la Loire-Inférieure, et dont la publication ne remontera pas à plus de deux années.

Les prix consisteront en médailles de bronze, d'argent, de vermeil et d'or, s'il y a lieu. Ils seront décernés dans la séance publique de novembre 1885.

La Société académique jugera s'il y a lieu d'insérer dans ses Annales un ou plusieurs des mémoires couronnés.

Les manuscrits ne sont pas rendus ; mais les auteurs peuvent en prendre copie, sur leur demande.

Nantes, novembre 1884.

Le Président,
Ch. MOREL.

Le Secrétaire général,
Dr HERVOUËT.

EXTRAITS

DES

PROCÈS-VERBAUX DES SÉANCES.

de l'année 1884.

Séance du 5 *décembre* 1883.

Allocution de M. le Dr Lapeyre, président sortant.

Allocution de M. Morel, nouveau président.

M. le Dr A. Malherbe décline l'honneur de la vice-présidence.

M. le Dr Montfort est élu vice-président.

Dépôt, sur le bureau, d'une brochure de M. Saulnier, membre correspondant, sur la *Terre de Sévigné en Bretagne*.

Lecture d'un travail de M. Andouard, sur la *méthode commerciale de l'analyse des phosphates*.

Séance du 2 *janvier* 1884.

M. Merland offre à la Société les cinq volumes de ses *Biographies vendéennes*.

M. Delteil dépose sur le bureau sa brochure sur la *Culture et la préparation de la vanille*.

M. Montfort n'accepte pas la vice-présidence. M. le Dr Guénel est élu vice-président.

Sur le rapport de M. Herbelin, M. Lemarié est élu membre résidant.

M. Rousse lit trois pièces de vers : 1° *Le page du roi de Bohême* ; 2° *Le Château de Sucinio* ; 3° *En entrant en Suisse.*

M. Morel lit une analyse de la brochure de M. Saulnier : *La Terre de Sévigné en Bretagne.*

Séance du 6 *février* 1884.

Sur le rapport de M. Grimaud, M. Fargues est élu membre résidant.

Sur le rapport de M. Hervouët, M. Ollive est élu membre résidant.

M. Linyer lit un rapport sur l'ouvrage de M. de Cornulier : *Le droit de tester.*

M. Orieux donne lecture d'une poésie : *La Lune de miel.*

Séance du 5 *mars* 1884.

Sur le rapport de M. Hervouët, M. Aumaître est élu membre résidant.

M. Laënnec communique son travail sur les *Eléments physiologiques.*

M. Fargues communique une étude historique sur *Tanneguy Duchâtel.*

Séance du 2 *avril* 1884.

Envoi, par M. de Brémont d'Ars, du discours prononcé par lui, à l'occasion de son élection à la présidence de la Société d'Archéologie.

Sur le rapport de M. Barthélemy, M. Bonamy est élu membre résidant.

Rapport de M. Rousse sur les *Biographies vendéennes* de M. Merland.

Sur le rapport de M. Ollive, M. Gergaud est élu membre résidant.

Lecture de M. Maisonneuve sur l'*Electricité.*

Séance du 7 *mai* 1884.

M. Delamare est désigné pour faire partie du Jury de l'Exposition de la Société d'Horticulture.

M. le Président annonce que M. Maître a été nommé officier de l'Instruction publique.

M. Leroux lit un récit de voyage sur *la Méditerranée.*

Lecture, par M. Fargues, de son rapport sur le livre de M. de Pressensé, intitulé : *Les Origines.*

M. Orieux lit une poésie : *Velléda.*

Suite de la lecture de M. Maisonneuve sur l'*Electricité.*

Séance du 4 *juin* 1884.

Lettre de M. Merland remerciant la Société de l'accueil fait à ses *Biographies vendéennes.*

Sur le rapport de M. Lapeyre, M. Biaute est élu membre résidant.

Sur le rapport de M. Aumaître, M. Citerne est élu membre résidant.

Suite du récit de M. Leroux sur *la Méditerranée.*

Suite du rapport de M. Fargues sur *les Origines.*

Séance du 2 *juillet* 1884.

Lettre émanée du Comice agricole central, ayant pour objet de remercier la Société académique d'avoir offert une médaille pour la distribution annuelle des récompenses.

Sur le rapport de M. Viaud-Grand-Marais, M. Delamare (de Saint-Pierre) est élu membre correspondant.

Lecture d'un travail de M. Poirier sur l'*Etat présent de l'industrie et sur son avenir.*

Suite de la lecture de M. Leroux sur *la Méditerranée.*

Séance du 6 août 1884.

Note sur 50 variétés de pommes à cidre, par M. Andouard.

Suite du travail de M. Maisonneuve (*l'Electricité*).

Séance du 3 septembre 1884.

Lettre du Ministre de l'Instruction publique ayant pour objet de demander pour le *Comité des travaux historiques* le rapport de M. Morel sur l'Exposition industrielle de Nantes, en 1882.

Lecture d'un travail de M. Ollive sur l'alimentation artificielle des phthisiques.

Suite du travail de M. Fargues sur *les Origines.*

Séance du 1er octobre 1884.

Sur le rapport de M. Laënnec, M. Macario, de Nice, est élu membre correspondant.

Rapport de M. Viard sur les travaux de la Section d'Agriculture et Commerce.

Fin de la lecture de M. Fargues sur *les Origines.*

Fin de la lecture de M. Maisonneuve sur *l'Electricité.*

Séance du 5 novembre 1884.

Rapport de M. Mahot sur les travaux de la Section de Médecine.

Rapport de M. Heurtin sur les travaux de la Section des Lettres.

Communication de M. Delteil sur la climatologie de la Cochinchine.

Poésie de M. Leroux : *Le Saùzais.*

Séance publique du 23 *novembre* 1884.

M. Morel, président, prononce un discours sur le *dévouement de la femme.*

Rapport de M. Hervouët, secrétaire général, sur les travaux de la Société académique pendant l'année 1884.

Rapport de M. Maisonneuve, secrétaire adjoint, sur le Concours des prix.

Séance du 24 *novembre* 1884.

Renouvellement du bureau.

M. le Dr Guénel est élu président.

M. Orieux est élu vice-président.

M. Maisonneuve est élu secrétaire général.

M. Mahot est élu secrétaire adjoint.

M. Doucin ayant envoyé sa démission de trésorier, M. Morel est élu trésorier.

Elections pour le Comité central.

TABLE ALPHABÉTIQUE

DES NOMS D'AUTEURS

AVEC INDICATION

DU VOLUME (¹) ET DES PAGES (²).

(¹) Le volume est indiqué par la date des années.

(²) Les pages sont indiquées par deux nombres : le premier pour le commencement, le second pour la fin de chaque morceau.

TABLE ALPHABÉTIQUE DES MATIÈRES.

Nantes, Mme ve Camille Mellinet, imp. — L. Mellinet et Cie, sucrs.

JOURNAL DE MÉDECINE DE L'OUEST,

publié par la Section de Médecine de la Société Académique de Nantes.

Le *Journal de Médecine de l'Ouest* paraît par trimestre.

Le prix de l'abonnement est fixé à 8 fr. pour toute la France.

Les demandes et réclamations relatives à ce journal, les différents ouvrages, lettres, observations et mémoires imprimés ou manuscrits, doivent être adressés francs de port, au Secrétaire de la rédaction, rue Suffren, 1, à Nantes.

Le Secrétaire de la rédaction se charge, si on lui en fait la demande affranchie, de faire tirer à part des exemplaires des mémoires insérés et de les expédier à leurs auteurs, le tout aux frais de ces derniers.

Tout ouvrage dont on enverra à la Société un exemplaire sera analysé dans le journal.

EXTRAIT DU RÈGLEMENT

DE LA SOCIÉTÉ ACADÉMIQUE.

La Société publie un journal de ses travaux, sous le titre d'*Annales de la Société Académique de Nantes et du département de la Loire-Inférieure*. Ces Annales se composent des divers écrits lus à la Société ou à l'une des Sections. — La Société a le droit, après qu'une des Sections a publié un travail, de se l'approprier, avec le consentement de l'auteur. — Les Annales paraissent tous les six mois, de manière à former, à la fin de l'année, un volume de 500 pages in-8°.

Les *Annales* de la Société sont publiées par séries de dix années. — Le Règlement de la Société est imprimé à la tête du volume de chaque série, ainsi que la liste des membres résidants, classés par ordre de réception.

Le choix des matières et la rédaction sont exclusivement l'ouvrage de la Société Académique.

Le prix de la souscription annuelle est de :

5 francs pour Nantes ;
7 francs hors Nantes, par la poste.

Les demandes de souscriptions peuvent être adressées *franco* à Mme ve Mellinet, éditeur et imprimeur des *Annales*, place du Pilori, 5.
